А. БАБІЧ

32940

ВАНТАЖНІ АВТОМОБІЛІ ЯГ-3 і ЯГ-4

ОНТИ ДНТВУ НКТП

36

А. БАБІЧ

К. 0.

ВАНТАЖНІ АВТОМОБІЛІ ЯГ-3 і ЯГ-4

БУДОВА,
ДОГЛЯД
І РЕГУЛЮВАННЯ

465630

№ 372035
19 4 11 36 р.

ОНТИ ДЕРЖАВНЕ НКТП
НАУКОВО-ТЕХНІЧНЕ ВИДАВНИЦТВО УКРАЇНИ
Харків *1935* *Київ*

Бібліографічний опис цього видання вміщено в „Літопису Укр. Друку", „Картковому реперт." та інших покажчиках Укр. Книжк. Палати.

30 — 2 (1) — 3

Відповідальний редактор *М. М. Чупіс*
Техоформлення *Н. І. Соколовський*
Коректор *М. І. Павловський*

Друкарня Державного науково-технічного видавництва України
Київ, вул. Воровського, 42.

Уповноваж. Головліту № 2610. Зам. № 163 Тираж 3000 - 13 арк.

ПЕРЕДМОВА

З усіх типів автомобілів, що випускаються або раніш випускалися Ярославським автозаводом, ця книжка охоплює тільки дві моделі п'ятитонних вантажних автомобілів ЯГ-3 і ЯГ-4. Автомобілі ЯГ-4 з 1934 року становлять основну продукцію заводу, а автомобілі ЯГ-3, хоч тепер і не виробляються, але в експлуатації досі ще є значна кількість цих машин.

Решта машин Ярославського заводу — як раніш випущені Я-3, Я-5 і Я-6, так і тривісні та чотиривісні, що випускаються тепер, — становлять порівняно незначну кількість, і перевантажувати книгу описом їх недоцільно.

Книжка в основному розрахована як посібник для водіїв та робітників профілактичного (поточного) ремонту і подає будову, догляд та регулювання автомобілів ЯГ-3 і ЯГ-4. Маючи на увазі, що ці кадри читачів мають відповідну технічну підготовку, у книжці по змозі обминався опис загальних принципів роботи окремих механізмів, якщо це не було необхідним для з'ясування особливостей будови автомобілів ЯГ.

Через те, що Ярославський завод, не маючи свого моторного цеху, мусив на машинах ЯГ установляти двигуни та коробки передач АМО і ЗИС автозаводу ім. Сталіна, опис цих механізмів узято з раніш виданих автором книжок «Автомобілі АМО-3 і АМО-4» та «Автомобілі ЗИС-5 і ЗИС-8». З цих же книг узято з відповідною переробкою вказівки по експлуатації та догляду за машинами, бо всі ці типи автомобілів мають багато цілком однакових деталей устаткування і крім того конструкція основних механізмів ЯГ (задній міст, рульове керування тощо) подібні до конструкції відповідних механізмів автомобілів АМО і ЗИС.

А. Бабіч.

Харків
Жовтень 1935 р.

ВСТУП

Ярославський автомобільний завод виник на базі тилових авторемонтних майстерень, організованих під кінець імперіалістичної війни так званим Російським військовим відомством для ремонту та відбудови військового автотранспорту.

Після Жовтневої революції, до 1925 р. завод вважається 3-м державним авторемонтним заводом і здійснює значну роботу по відбудові нашого автопарку, зруйнованого роками імперіалістичної та громадянської війни.

З 1925-26 р. завод одночасно з своєю основною роботою приступає до автобудування і цього ж року випускає перші 25 штук тритонних грузовиків під маркою Я-3.

Не маючи власного моторного цеху, завод ставить на свої автомобілі 36-сильний двигун АМО-Ф-15 (рис. 1), що виготовлявся Московським заводом АМО (тепер автозавод ім. Сталіна).

В наступному 1926—27 році випускається вже 55 таких же машин і в 1927—28 році — 90 машин.

Проте, експлуатація автомобілів Я-3 показала, що потужність двигуна АМО-Ф-15 (36 к. с.) недостатня для тритонної машини, в зв'язку з чим в 1928—29 році завод із 208 випущених машин на 136 машинах в вигляді досліду поставив німецькі 70-сильні двигуни «Мерседес», а на 72 машинах — американські 93-сильні двигуни «Геркулес».

Установка потужного двигуна «Геркулес» дозволила збільшити корисне навантаження автомобілів Я-3 до 3,5 тонни при роботі на грунтових шляхах і до 5 тонн при роботі на шосе. В 1929—30 році завод збільшує свою продуктивність до 711 машин і одночасно розробляє нову удосконалену модель вантажної п'ятитонної машини, яку з кінця 1931 року ставить на виробництво під маркою Я-5. Паралельно з цим завод починає виробляти здовжене автобусне шасі Я-6.

На автомобіль Я-5 був поставлений також 93-сильний двигун «Геркулес» і американська коробка передач «Браун-Лайп». До цього ж періоду належить дальший розшир заводу і поповнення його цехів новим устаткуванням, в зв'язку з чим продуктивність зросла до 125—140 машин на місяць.

З початку 1932 року завод ставить на виробництво нову модель п'ятитонного грузовика ЯГ-3. На цій машині замість імпортних двигунів «Геркулес» і коробок передач «Браун-Лайп» установляється шестициліндровий 66-сильний двигун і коробка передач АМО Московського автозаводу ім. Сталіна. Разом з автомобілями ЯГ-3 завод того ж року починає випускати восьмитонні тривісні грузовики ЯГ-10

Рис. 1. Двигун АМО-Ф-15.

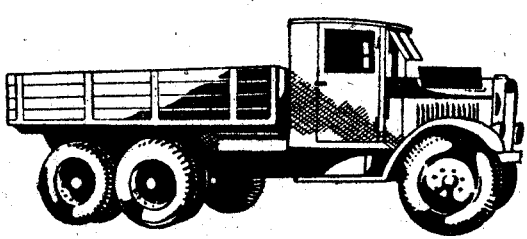


Рис. 2. Тривісний вантажний автомобіль ЯГ-10.

(рис. 2 і 3). В 1933 році продуктивність заводу зросла до 2090 автомобілів. В 1934 році, у зв'язку з переходом заводу ім. Сталіна на виготування більш потужної моделі ЗИС, Ярославський завод переконструював свою модель ЯГ-3 під новий 75-сильний двигун і посилену коробку передач ЗИС.

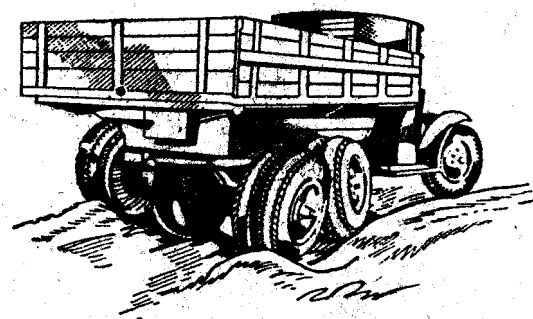


Рис. 3. Тривісний автомобіль ЯГ-10 перемагає перешкоди.

Нова машина дістає марку ЯГ-4 (рис. 4).

Тепер продуктивність заводу досягає 4000 машин за рік.

Не зважаючи на порівняно з іншими радянськими автозаводами невелику продуктивність, Ярославський автозавод є одним із найбільших европейських автозаводів, що виготовляють вантажні автомобілі великого тоннажу. Крім того цей завод відограє велику роль як експериментальний. За останні роки ним були випущені і випробувані численні нові дослідні конструкції грузових автомобілів і автобусів.

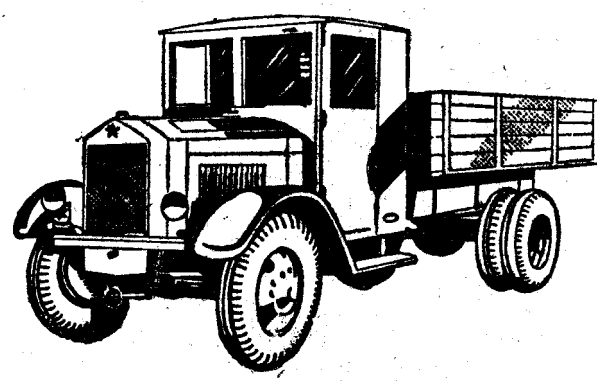


Рис. 4. Автомобіль ЯГ-4.

Серед них треба відзначити тягач Я-12-Д (рис. 5.), призначений для роботи з напівпричіпкою вантажністю до 10 *т*. На тягачі установлюється двигун «Континенталь» потужністю 102 к. с. (рис. 6)

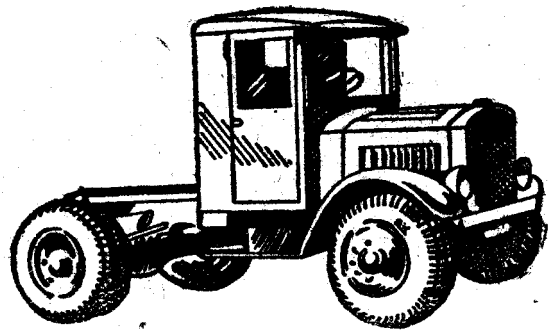


Рис. 5. Тягач Я-12-Д.

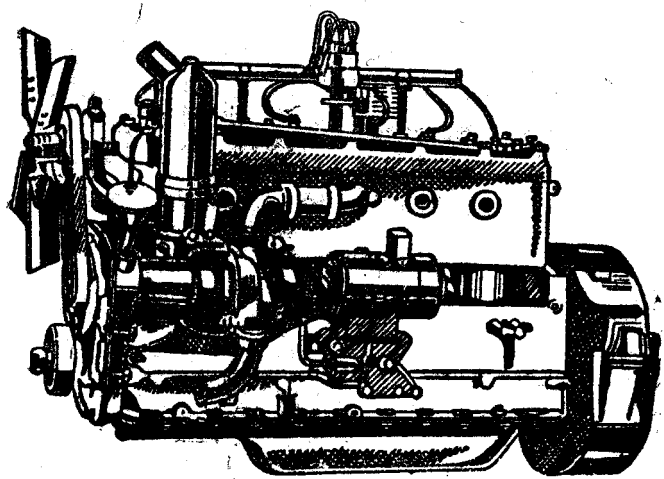


Рис. 6. Двигун «Континенталь».

і додаткова коробка передач (демультиплікатор), яка дозволяє мати вісім швидкостей для руху вперед і дві швидкості для руху назад.

Тягач має автоматичне зчеплення, що дозволяє водієві причіпляти або відчіпляти напівпричіпку, не виходячи з кабіни.

В подарунок XVII Партз'їздові ЯГАЗ випустив надпотужний п'ятидесятимісцьний тривісний автобус ЯА-2 (рис. 7). Автобус відзначається великою оригінальністю конструкції, хоч у ньому макси-

Рис. 7. П'ятидесятимісцьний автобус ЯА-2.

мально використані деталі стандартних ярославських машин. Рама автобуса довжиною в 12 *м* виконана зварною, при чому завдяки складності профіля ланжеронів (поздовжніх брусів рами) і відсутності на заводі потужних пресів кожен із ланжеронів зварений з вісімнадцяти частин. Не зважаючи на це, рама дуже добре видержала всі випробування. Зважаючи на велику вагу автобуса, він устаткований складною системою вакуум-серво-пневматичних гальмів.

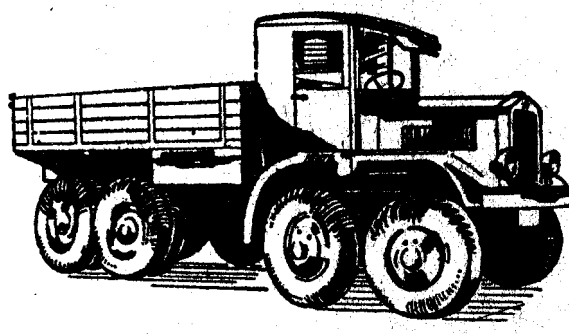


Рис. 8. Чотиривісний дванадцятитонний автомобіль.

Але найбільшим досягненням ЯГАЗ слід вважати випуск дослідних машин і налагодження серійного виробництва чотиривісного (восьмиколісного) автомобіля вантажністю в 12 *т* (рис. 8). Завдяки тому, що навантаження цієї машини розподілене на вісім коліс, питомий тиск на полотно шляху не перевищує тиску звичайної машини середнього тоннажу, а наявність привода на всі чотири осі дає змогу машині перемагати всяке бездоріжжя.

Згідно з рішенням XVII Партз'їзду, поруч із старим заводом до кінця другої п'ятирічки буде збудований новий завод важких грузовиків продуктивністю на 25 тисяч машин за рік. Старий же завод залишиться як експериментальна база для нового.

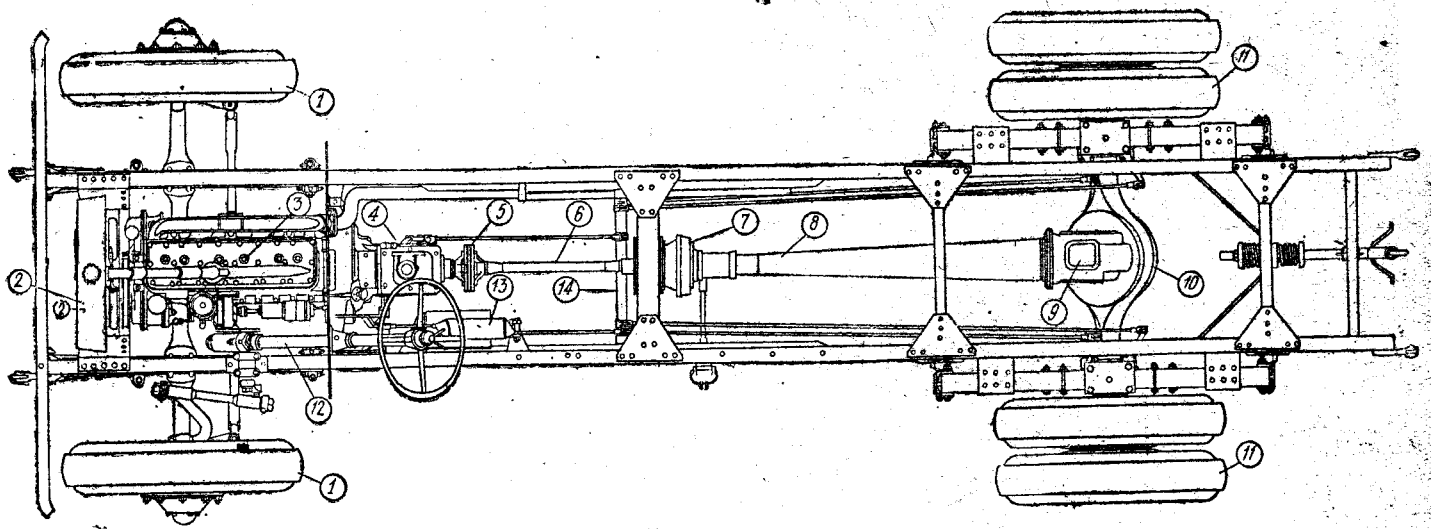


Рис. 9. Шасі автомобіля.

1—передні колеса; *2*—радіатор; *3*—двигун; *4*—коробка передач; *5*—м'яке зчленовання; *6*—проміжний карданний вал; *7*—універсальний кардан; *8*—карданний вал; *9*—редуктор заднього моста; *10*—задній міст; *11*—задні колеса; *12*—рульова колонка; *13*—серво-гальмо; *14*—проміжний гальмовий валик;

СПЕЦИФІКАЦІЯ АВТОМОБІЛІВ ЯГ-3 І ЯГ-4 ЯРОСЛАВСЬКОГО ЗАВОДУ

1. Двигун

1. Марка двигуна:
   на автомобілі ЯГ-3—АМО-3,
   на автомобілі ЯГ-4—ЗИС-5.
2. Тип двигунів чотиритактний.
3. Число циліндрів 6.
4. Діаметр циліндрів:
   ЯГ-3—95,25 *мм* ($3^3/_4$″),
   ЯГ-4—101,6 *мм* (4″).
5. Хід поршня 114,3 *мм* (4,5″).
6. Літраж дигуна:
   ЯГ-3—4,88 *л;*
   ЯГ-4—5,55 *л.*
7. Максимальне число оборотів за хвилину 2400.
8. Степінь стиску:
   ЯГ-3—5;
   ЯГ-4—4,7.
9. Потужність двигуна (на гальмі):
   ЯГ-3—60 к. с. (при 2200 *об/хв*);
   ЯГ-4—73 к. с. (при 2300 *об/хв*).
10. Податкова потужність [1]:
    ЯГ-3—18,7 к. с;
    ЯГ-4—21,2 к. с.
11. Тип блока — моноблок (блок вилитий за одне ціле з верхньою половиною картера). Матеріал — чавун.
12. Головка блока здіймана (форма камери стиску — типу Рікардо).
13. Нижня половина картера — віднімана (штампована з листової сталі).
14. Матеріал поршнів — чавун.
15. Число колець на один поршень—4.
16. Установка колінчастого вала — на 7 ковзаючих підшипниках.
17. Конструкція розподільчого механізма — один розподільчий валик, поміщений у правій стороні картера.
18. Розміщення — нижнє, одностороннє.
19. Матеріал розподільчих шестерень:
    а) шестерні колінчастого вала — сталь,
    б) проміжні шестерні — чавун,
    в) шестерні водяного насоса — чавун,
    г) шестерні динамо — чавун.

---

[1] Податкова потужність вираховується за формулою

$$=0,3d^2hi,$$

де d — діаметр циліндра в сантиметрах;
h — хід поршня в метрах;
i — число циліндрів.

20. Фази розподілу в градусах:

Відкриття всисного клапана 2°, пройшовши в. м. т.

Закриття всисного клапана 45—50°, пройшовши н. м. т.

Відкриття випускного клапана 40—50° не доходячи н. м. т.

Закриття випускного клапана 2°, пройшовши в. м. т.

Порядок роботи двигунів 1—5—3—6—2—4.

21. Установка двигунів на рамі — в трьох точках (двигуни і коробки зміни передач сполучені в один агрегат).

2. Система охолодження

22. Система охолодження — водяна з примусовою циркуляцією від відцентрового насоса.

23. Тип вентилятора — чотирилопасний (установлений на двох роликових підшипниках).

24. Привод вентилятора — гумовий пас трапецоідального перекрою, що робить від шківа на валику водяного насоса.

25. Місткість системи охолодження — близько 50 *л*.

26. Тип радіатора — сотовий:

а) висота—610 *мм*;

б) ширина—590 *мм*;

в) товщина—130 *мм*.

3. Система мащення

27. Система мащення — комбінована: розбризкуванням і під тиском до 3 атм, з допомогою шестеренчатого насоса.

28. Розміщення насоса — в нижній частині картера.

29. Привод насоса — від шестерні на розподільчому валику.

30. Очистка масла—з допомогою спеціального мастильного фільтра.

31. Місткість мастильної системи—7 *л*.

4. Подача пального і карбюрація

32. Місце паливного бака — під сидінням водія.

33. Місткість бака — 177 *л*.

34. Подача пального — з допомогою діафрагменного насоса.

35. Привод насоса — від спеціального кулачка на розподільчому валику.

36. Тип карбюратора:

на ЯГ-3—МААЗ—3;

на ЯГ-4—МААЗ—3 або МААЗ—5 з економайзером.

37. Додаткові пристрої—повітроочисник.

38. Середня витрата пального — близько 42 *л* на 100 *км* перебігу по шосе.

5. Запалення

39. Система запалення двох типів:

а) батарейне (від котушки);

б) від магнето (установляється з лівої сторони двигуна); є тільки на деяких випусках.

40. Привод механізму запалення — при запаленні від котушки переривник-розподільник приводиться в рух від валика водяного насоса. Від нього ж дістає обертання і магнето при установці запалення цього типу.

41. Установка батареї акумуляторів — на правій підніжці в спеціальному ящику. Ємність—144 ампер/години.

42. Розмір запальних свічок:

ЯГ-3—22,2 *мм* (7/8″);

ЯГ-4—18×1,5 *мм* (ОСТ 5257).

6. Механізм зчеплення

43. Тип зчеплення — сухе, дводискове (складається з двох ведених стальних дисків з накладками із феродо і трьох ведучих чавунних дисків).

44. Розміщення механізму зчеплення — в маховику.

7. Коробка переключання передач

45. Марка коробки:

ЯГ-3 АМО,
ЯГ-4 ЗИС.

46. Тип коробки—триходова.
47. Число передач 4+1 (4 вперед, 1 назад).
48. Передавальні числа

коробки ЯГ-3:

1-а передача—5,35 : 1,
2-а передача—2,84 : 1,
3-я передача 1,76 : 1,
4-а передача 1 : 1,
задній хід—6,25 : 1;

коробки ЯГ-4:

1-а передача— 6,6 : 1,
2-а передача—3,74 : 1,
3-я передача—1,84 : 1,
4-а передача — 1,00 : 1,
задній хід—7,63 : 1.

49. Переключання передач — з допомогою важеля хиткого типу, розміщеного з правої сторони руля.
50. Установка первинного, вторинного і контршафтного валиків — на шарикових і конічних роликових підшипниках.

8. Карданний вал ЯГ-3

51. Конструкція вала — складається з двох частин, сполучених двома зчлененнями (одне універсальне — металеве, друге м'яке — з гумових дисків).
52. Задній карданний вал поміщений у трубу.

9. Карданний вал ЯГ-4

53. Такий самий, як і ЯГ-3, але з двома твердими універсальними зчлененнями (на останніх випусках такий як і у ЯГ-3).

10. Задній міст

54. Конструкція заднього моста — з подвійною передачею (редукторною). Передавальне число редуктора — 10,9 : 1.
55. Система подвійної передачі — пара конічних шестерень із спіральним зубом і пара циліндричних шестерень.
56. Конічні передавальні числа.

ЯГ-3:

1-а передача—58,3 : 1,
2-а передача—30,9 : 1,
3-я передача—19,2 : 1,
4-а передача—10,9 : 1,
задній хід —68,3 : 1.

ЯГ-4:

1-а передача—71,9 : 1,
2-а передача—40,7 : 1,
3-я передача—20,0 : 1,
4-а передача—10,9 : 1,
задній хід —83,2 : 1.

57. Теоретична швидкість в *км/год* при 1000 *об.хв.* двигуна:

ЯГ-3:

км/год.

1-а передача— 3,4,
2-а передача— 6,2,
3-я передача—10,0,
4-а передача—17,5,
задній хід—2,8.

ЯГ-4:

км/год.

1-а передача— 2,65,
2-а передача—4,7,
3-я передача— 9,6,
4-а передача—17,5,
задній хід—2,3.

58. Тип диференціала—з конічними шестернями.
59. Тип полуосей — повністю розвантажені.
60. Картер заднього моста — стальний кований.
61. Передача штовхаючих і скручуючих зусиль — через карданну трубу.
62. Установка диференціальної чашки — на шарикових підшипниках.
63. Установка валика веденої конічної шестерні — сполучений з малою циліндричною шестернею; змонтований на шарикових підшипниках.

11. Передня вісь

64. Конструкція передньої осі — пряма, двотаврового перекрою.
65. Розміщення поперечної рульової тяги — ззаду осі.
66. Вертикальний розвал передніх коліс — 4°; горизонтальний розвал— 4—6 *мм.*

12. Рама

67. Конструкція рами — клепана із швелерів.

13. Ресори

68. Тип ресор—поздовжні.
69. Кількість листів:

передня ресора 10;
задня ресора 13;
допоміжна задня ресора 4.

14. Колеса

70. Тип коліс — дискові, стальні (задні колеса подвійні, передні — одинарні).
71. Кріплення коліс — на 10 шпильках (кожне заднє колесо укріпляється самостійно).
72. Установка коліс — на двох шарикових однорядних підшипниках.
73. Тип і розмір шин — безбортові «Гігант», розміром 40″×8″.
74. Система монтування шин з допомогою відніманої щоки і стопорного кільця.

15. Гальма

75. Число самостійних, незалежних гальмів — 2 (ножне педальне вакуумне серво-гальмо приводить в дію механічні гальма задніх коліс; ручне важільне гальмо діє на окремі колодки гальмів задніх коліс).

16. Рульове керування

76. Розміщення рульового керування — з лівої сторони.
77. Конструкція передачі — з допомогою червяка і кривошипа з пальцем.
78. Установка червяка на двох упорних шарикових підшипниках.

17. Устаткування автомобіля

79. Вольтаж електроустаткування—6 вольт.

80. Прилади електроустаткування, що ставляться на автомобілі: динамо, комплект передніх фар з лампочками, задній ліхтар, лампочка на передньому щитку, батарея акумуляторів, електростартер і електросигнал.

81. Контрольні прилади на розподільчому щитку — амперметр, масляний контролер і перемикач запалення та освітлення.

82. Інше устаткування — здіймана завідна ручка і повітряний насос для накачування шин з приводом від коробки перемикання передач; склоочисник.

18. Кузов вантажний

83. Будова кабінки водія — двоєдверна, з опускними вікнами, закрита. Каркас дерев'яний. Кабінка обшита фанерою і брезентом; в передній частині кабінки—вітрове скло.

84. Число місць у кабіні—3.

85. Тип і матеріал кузова — нормальний. Вантажна платформа з відкидними передніми і задніми бортами. Внутрішні розміри платформи:

а) довжина	3790 *мм*
б) ширина	2210 »
в) висота	600 »

86. Площа підлоги кузова — 8,34 $м^2$.

87. Корисний об'єм кузова—5 $м^3$.

19. Основні розміри і показники автомобілів ЯГ-3 і ЯГ-4

88. Максимальна швидкість—40 *км/год*.

89. База—4200 *мм*.

90. Вантажність—5 *т* по шосе і 3,5 *т* по грунту.

91. Колія:

передніх коліс	1750 *мм*
задніх коліс	1784 »

92. Габарити:

найбільша довжина . .	6500 *мм*
найбільша ширина . .	2460 »
найбільша висота	2550 »

93. Найнижчі точки при шинах 40″ × 8″

під передньою віссю . . .	310 *мм*
під задньою віссю	300

94. Радіус повороту—800 *мм*.

95. Вага порожньої машини 4670 *кг*.

У специфікації основні лінійні розміри двигунів подані в дюймах, бо двигуни АМО і ЗИС будуються за американськими рисунками, в яких завод ім. Сталіна залишив дюймовий вимір з метою використання системи допусків і калібрів, розроблених фірмою «Автокар».

Для переводу розмірів, які зустрічаються на практиці, із дюймового виміру в метричний і навпаки, в кінці книжки прикладена спеціальна таблиця.

ДВИГУН

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

На автомобілях ЯГ установляють шестициліндрові чотиритактні двигуни, що роблять карбюруванням легкого палива, за циклом Отто.

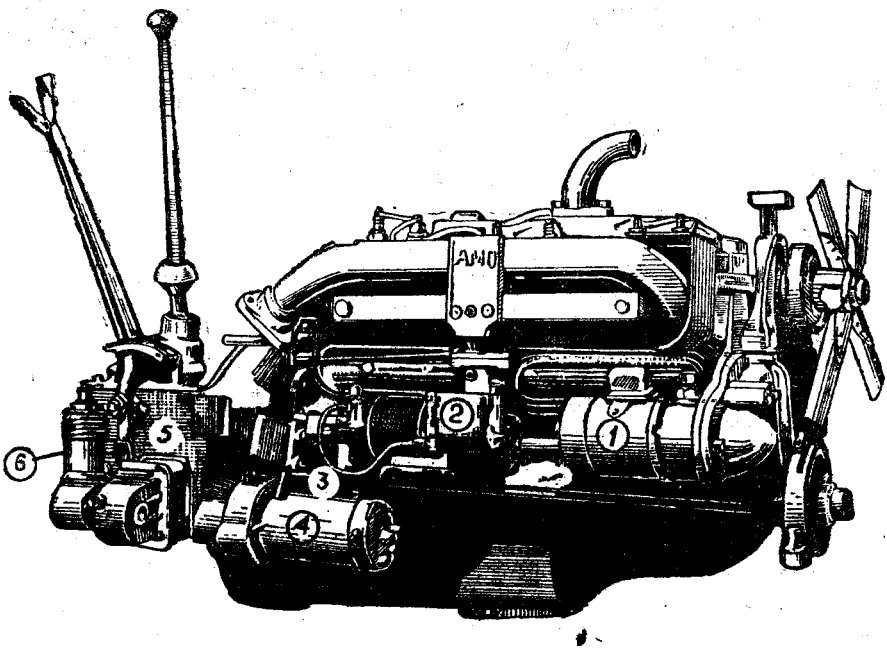


Рис. 10. Двигун (вигляд з правої сторони).
1—генератор; *2*—карбюратор; *3*—паливний насос; *4* — стартер; *5* — коробка передач; *6* —компресор.

На автомобілі ЯГ-3 установляють двигун марки АМО, а на автомобілі ЯГ-4— марки ЗИС. Обидва двигуни виробництва Московського автозаводу ім. Сталіна, цілком однакові конструкцією, мають багато спільних деталей і відмінні тільки діаметрами циліндрів та потужністю.

Рис. 11. Двигун (вигляд з лівої сторони).

1—горловина для заливки мастила; *2*—переривник-розподільник; *3* — мастильний фільтр; *4*—водяна помпа; *5*—контрольний люк маховика.

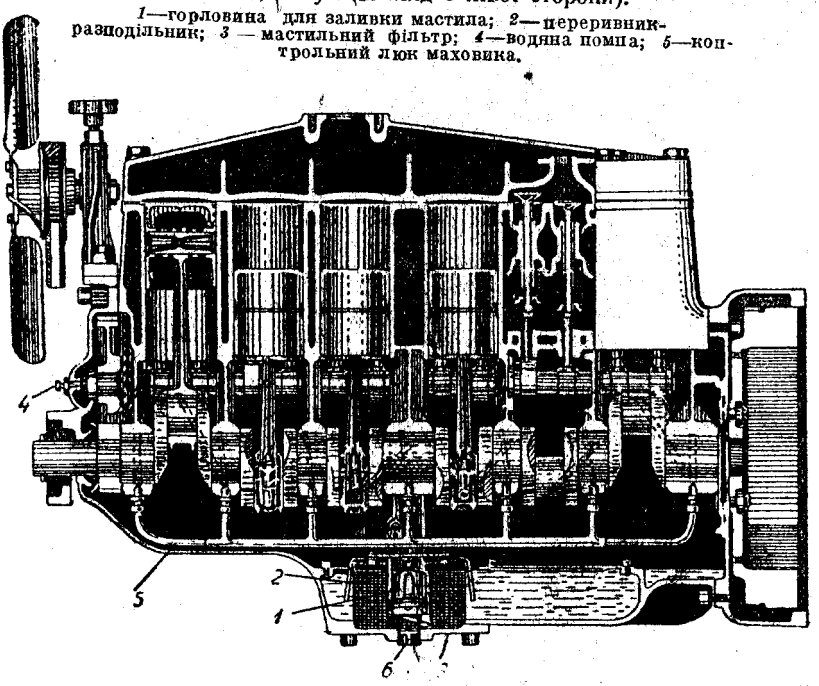


Рис. 12. Двигун (поздовжній розріз).

1—мастильний насос; *2*—сітчастий фільтр мастильного насоса; *3*—люк нижнього картера; *4* — натискний болт розподільчої шестерні; *5* — мастильний трубопровід підшипника; *6*—спускна пробка для мастила.

Бабіч—163—2

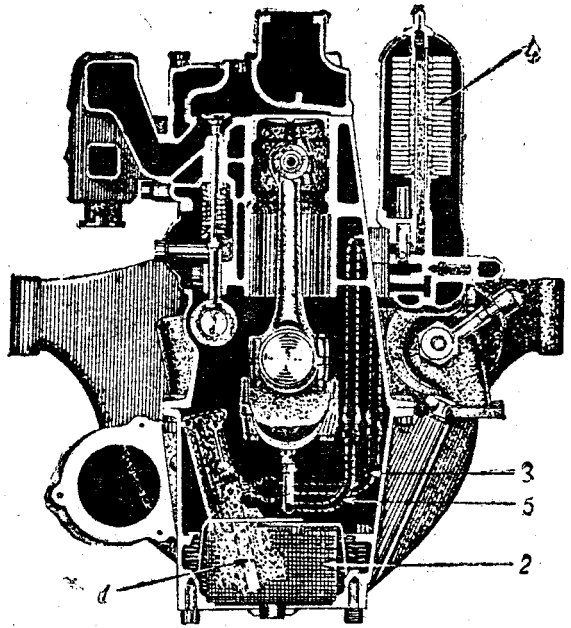


Рис. 13. Двигун (поперечний розріз).

1— мастильний насос; *2* — сітчастий фільтр; *3* нагнітальний мастильний трубопровід; *4*—мастильний фільтр; *5*—мастильний трубопровід до підшипників.

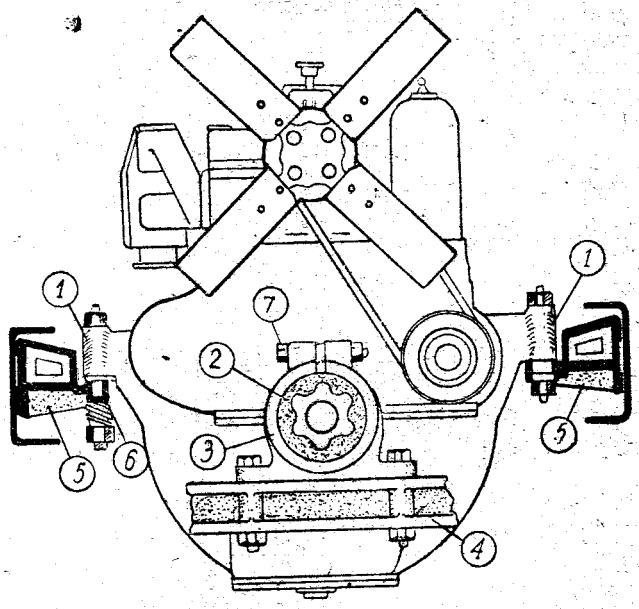


Рис. 14. Підвіска двигуна.

1—лапи картера маховика; *2*—прилавок на кришці розподільчих шестерень; *3*—кронштейн-підшипник; *4* — поперечна траверса; *5*—кронштейни рами; *6* —пружина; *7* стяжний болт.

Двигун АМО має діаметр циліндрів 95,25 *мм* ($3^3/_4$"), хід поршня 114,3 *мм* ($4^1/_2$"), і розвиває потужність в 60 к. с. при 2200 *об/хвил.*

Двигун ЗИС при такому ж ході поршня ($4^1/_2$") має діаметр циліндра 101,6 *мм* (4") і при 2300 *об/хвил* дає 73 к. с.

Прототипом двигунів АМО й ЗИС є відомий американський двигун «Геркулес», який найбільше поширений по всіх країнах світу, як кращий двигун для ваговозів. У цьому двигуні вдало сполучені загальна простота будови, висока надійність і спроможність робити довгий час під повним навантаженням. Крім того, двигун має цілий ряд виробничих переваг, які роблять його зручним для масового виробництва.

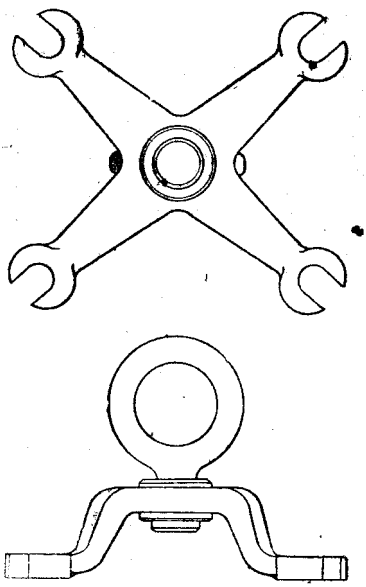


Рис. 15. Павук для підіймання двигуна.

На автомобілях ЯГ двигуни установляють сполученими в один блок з коробками передач. Загальний вигляд двигуна показаний на рис. 10 і 11. На рис. 12 і 13 дано поздовжній і поперечний розріз двигуна.

Двигуни разом з коробкою передач кріпляться на шасі в трьох точках. Двома точками кріплення служать лапи *1—1* (рис. 14), прилиті до картера маховика. Третьою точкою кріплення є циліндричний приливок *2* на кришці кожуха розподільчих шестерень. Приливок *2* міститься в кронштейні-підшипнику *3*, прикріпленому до поперечної траверси *4*. Лапи *1—1* кріпляться до спеціальних кронштейнів *5—5*, приклепаних до лонжеронів рами, при чому ліву лапу кріплять до кронштейна натвердо, а праву— з допомогою пружини *6*.

Такий спосіб кріплення в трьох точках майже цілком звільняє двигун від згинальних зусиль, які виникають при перекосах рами під час їзди.

Щоб уникнути дуже серйозних поломів, конче потрібно стежити, щоб при установлянні двигуна пружина *6* не була затягнута до відказу, а циліндричний приливок *2* міг би провертатися в кронштейні *3*, що досягається відповідним регулюванням стяжним болтом *7* і періодичним мащенням солідолом підшипника.

Для зручності знімання двигуна ЗИС із шасі чотири задні шпильки, які кріплять головку циліндрів, зроблені здовженими. При зніманні на ці шпильки накладається спеціальний павук, за який двигун підіймається талями. Павука легко зробити в будьякій слюсарні згідно з рис. 15. Треба мати на увазі, що шпильки містяться якраз над центром ваги двигуна, сполученого з коробкою передач. Тим то не можна підіймати двигуна за ці шпильки з відокремленою коробкою передач, бо двигун буде дуже переважувати вперед.

ДЕТАЛІ ДВИГУНА

Циліндри двигуна вилиті з сірого дрібнозернистого чавуну, лінійно в один блок разом з водяною обгорткою, клапанною коробкою і верхньою половиною картера (рис. 16). Крім того, блок має приливки для установляння цілого ряду устаткування (водяної помпи, мастильного фільтра, генератора тощо).

За несправності блока слід вважати:

1. Подряпини на стінках циліндрів через нестачу чи забрудненість мастила або через попадання в циліндр сторонніх речовин.

2. Овалізація циліндрів — цілком природне явище після перебігу в 40—50 тисяч кілометрів. Максимальна припустима овальність дорівнює 0,03 *мм*. Іноді овалізація буває наслідком згину чи перекосу шатуна або непаралельності між поршнем і шатуном.

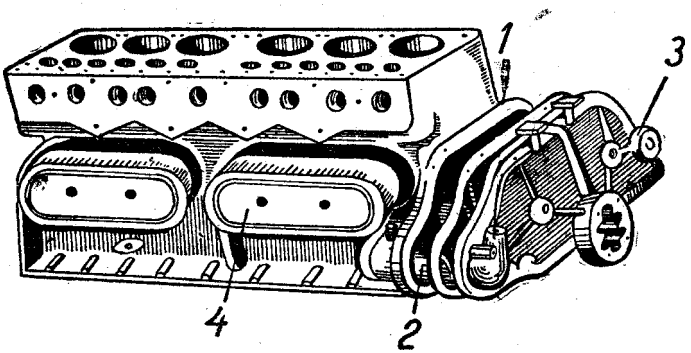


Рис. 16. Блок циліндрів.

1 — тіло блока; *2* — картер розподільчих шестерень; *3* — кришка картера розподільчих шестерень; *4* — кришки клапанної коробки.

3. Тріщини, що з'являються при аваріях, чи при замерзанні води в обгортках охолодження або як наслідок внутрішніх напруг у матеріалі блока.

Подряпини звичайно усувають розточуванням циліндра. Тому, що після розточки, через збільшення діаметра циліндрів, доводиться ставити нові поршні збільшеного діаметра, то щоб уникнути цього при пошкодженні тільки одного або двох циліндрів звичайно розточують циліндр з наступним запресуванням у нього чавунної гільзи, яку потім розточують до нормального розміру циліндра. Товщина чавунної гільзи після розточування 1,5—2 *мм*.

Виправляти овалізацію можна прошліфуванням, а в деяких випадках тільки розточуванням циліндра.

Нормальний діаметр нових циліндрів для двигуна ЯГ-4 або, гільзи розточеної до нормального розміру, мусить бути в границях 101, 575 *мм* —101,625 *мм*.

Після першої розточки (+0,5 *мм*) діаметр циліндра повинен бути в границях од 102,075 *мм* до 102,125 *мм* і після другої розточки (+1,0 *мм*) в межах 102,575 *мм* до 102,625 *мм*.

Цих розмірів треба додержувати для того, щоб можна було скористатися після розточки спеціальними «ремонтними поршнями», збільшеного розміру, які випускає завод.

Після розточування чи розшліфовування циліндрів, овальність і конусність, тобто різниця в діаметрі вгорі і внизу циліндра, припускається в границях 0,02 *мм*.

Через те, що для розточування й шліфування циліндрів потрібні висококваліфіковані робітники й відповідне устаткування, виконання цих робіт слід доручати тільки спеціальним майстерням.

Тріщини в блоці виправляють здебільшого заварюванням їх автогеном; проте, дрібні зовнішні тріщини в водяній обгортці вдається заробити штифтуванням. Для цього висвердлюють тріщину безперервним рядом отворів діаметром 3—6 *мм*, в які потім заклепують мідні або свинцеві штифти (рис. 17). Щоб було надійніше, рекомендують мідні штифти ставити на різьбі. Як тимчасовий захід для усування тріщин в водяній обгортці можна рекомендувати так звану «залізну замазку».

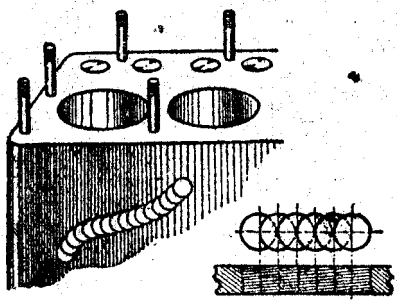


Рис. 17. Штифтування тріщин блока.

Рецептів залізної замазки є дуже багато. Нижче подаємо два з них, що дають дуже добрі наслідки.

а) 66% дрібних залізних опилок (одержаних після роботи личкувальним терпугом) змішують із 34% нашатиря в порошку і розчиняють цю суміш водою до кашкоподібного стану. Замазка не зберігається і її треба виготовляти незадовго до вживання;

б) 80 частин чавунних опилок змішують із 2 частинами нашатиря і з 1 частиною сірки. Суміш зберігається дуже довго. Перед уживанням беруть потрібну кількість суміші і розбавляють її водою до потрібної в'язкості.

Головка циліндрів (кришка циліндрів) здіймана, кріпиться до

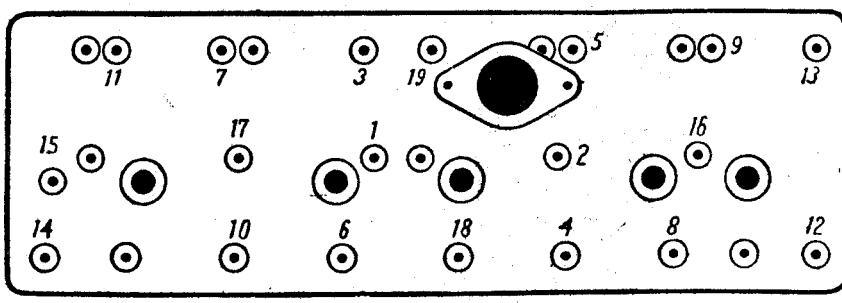


Рис. 18. Порядок затягання гайок головки циліндрів.

блока на шпильках. Щоб досягти потрібної щільності сполуки між блоком і головкою, вкладають мідно-азбестову прокладку.

При здиманні і вставлянні головки слід відпускати и затягати гайки в певній послідовності рівномірно на півоборота кожну. Зразок послідовності затягування гайок головки показано на рис. 18. Коли не виконувати згадуваних запобіжних заходів, то можуть у головці з'явитися тріщини.

Поршні (рис. 19) чавунні, кожен з чотирма поршневими кільцями з косим замком. У кільцевій канавці третього кільця (лічачи від днища поршня) просвердлено ряд дірок, якими відводиться зайве мастило, що здіймається кільцем зі стінок циліндра.

Принагідно не слід забувати прочищати ці дірки стальним дротом від утворюваного в них нагару. Загорання цих отворів спричиняється до закидання мастила в камеру згорання й посиленого відкладання нагару.

Для зменшення тертя і зносу поршневого пальця в приливках поршня запресовані бронзові втулки. Замінюючи втулки через їх знос, треба пильнувати того, щоб дірки для проходу мастила у втулках суміщалися з дірками у приливках.

Запасні втулки завод випускає з меншим внутрішнім діаметром, ніж діаметр поршневого пальця.

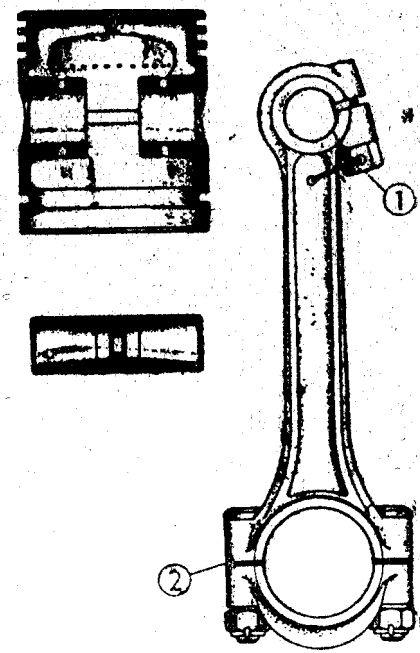


Рис. 19. Поршень, поршневий палець і шатун:
1 — стяжний болт; *2* — латунні прокладки.

До нормального діаметра втулки доводять, після запресування в приливки, райбером. Після розробки діаметр втулки для обох двигунів повинен бути в границях від 28,575 до 28,560 *мм*.

Для розточених циліндрів двигуна ЯГ-4 завод випускає спеціальні («ремонтні») поршні збільшеного діаметра (+0,5 *мм* і 1,0 *мм*).

Кожен із трьох типів поршнів, що випускає завод (нормальний, ремонтний +0,5 *мм* і ремонтний +1,0 *мм*), поділяється на три класи.

Класи поршнів одного типу різняться один від одного своїми розмірами.

Ці розміри показано в таблиці 1.

Таблиця 1

Клас	Нормальний поршень	Ремонтний + 0,5 *мм*	Ремонтний + 1,0 *мм*
А	101,48 до 101,50 *мм*	101,98 до 102,00 *мм*	102,48 до 102,50 *мм*
Б	101,50 — 101,52 »	102,00 — 102,02 »	102,50 — 102,52 »
В	101,52 — 101,54 »	102,02 — 102,04 »	102,52 — 102,54 »

Клас поршня вибито на його днищі. Поділяються поршні на класи з таких міркувань.

Нормальний зазор між поршнем і циліндром дорівнює 0,07—0,10 *мм*, тобто може коливатися в границях 0,03 *мм*, тоді як коливання діаметра циліндра, з виробничих міркувань, припускають у границях 0,05 *мм*.

Отож, маючи поршні трьох класів, для будьякого припустимого діаметра циліндра можна добрати відповідного поршня, при якому матимемо нормальний зазор.

При заміні якогось поршня чи при постановці на двигун нового комплекта поршнів треба перевіряти їх вагу.

Різниця в вазі між найлегшим і найважчим поршнем комплекта не повинна бути більша 30 *г*.

Поршневі кільця чавунні, з косим замком. На кожному поршні встановлено чотири кільця, з яких три компресійні (рис. 20-*а*) і одно мастильне (рис. 20-*б*) з прорізами для збирання зайвого мастила з стінок циліндра. Мастильне кільце установляють у третій канавці, лічачи від днища поршня.

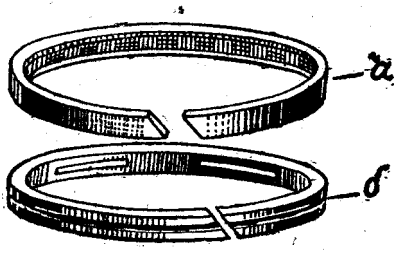


Рис. 20. Поршневі кільця.
а—компресійне кільце; *b*— мастильне кільце.

Коли ремонтують двигуна або заміняють поршневі кільця через їх знос, то кільця обов'язково перевіряють на пружність і рівномірність прилягання до циліндра.

Перевіряють кільця на пружність приладом, схема якого показана на рис. 21.

Кільце вставляють у прилад так, щоб замок його перебував під кутом в 90° до осі, по якій діє навантаження, після чого на тарілку кладуть тягар, поки діаметр кільця для ЯГ-4 нормального розміру досягне 101,6 *мм* (для ремонтних кілець, відповідно 102,1 *мм* і 102,6 *мм*) а для кілець ЯГ-3—95,25 *мм*.

Для кілець нормальної пружності навантаження повинне дорівнювати 4,5—5,5 *кг* (рахуючи й вагу тарілки з стрижнем). Якщо вказані діаметри одержимо при меншому чи більшому навантаженні, кільце мусимо бракувати, бо застосування слабких колець спричиняється до спаду компресії зі всіма виникаючими звідси наслідками (зменшення потужності двигуна, закидання мастила в камеру згорання тощо), а надмірно пружні кільця дуже зношують циліндр.

Щоб перевірити кільця на рівномірність прилягання до циліндра, кільце вставляють у циліндр і закривають зверха вирізаним з дерева диском (рис. 21а). Під циліндром установляють електричну лампу. При правильнім прилягання кільця між кільцем і стінками циліндра не повинно бути просвіту. Кільця, що дають просвіт, який не вдається усунути шліфуванням виступаючих місць кільця наждачним папером, слід безумовно бракувати. Зрозуміло, що циліндри, по яких перевіряються кільця, не повинні мати овалізації.

Одночасно в кільці, уставленому в циліндр, перевіряють зазор у замку. Зазор повинен бути не менший 0,15 *мм* і не більший 0,35 *мм*. У колець, що мають менший зазор, замок розпилюють бархатним терпугом до потрібного розміру. А кільця з зазором, більшим від 0,35 *мм*, бракують. Відібрані отак кільця кожне зокрема підганяють до відповідних кільцевих канавок поршня. Кільця повинні вільно але без зазорів входити в канавку. Максимально припустимий зазор 0,03—0,04 *мм*. Перед підгонкою канавки поршня треба старанно

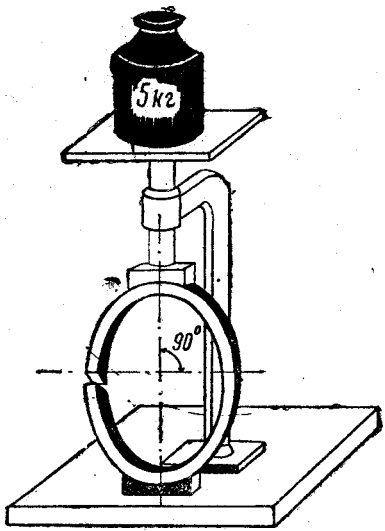


Рис. 21. Прилад для перевірки пружності поршневих колець.

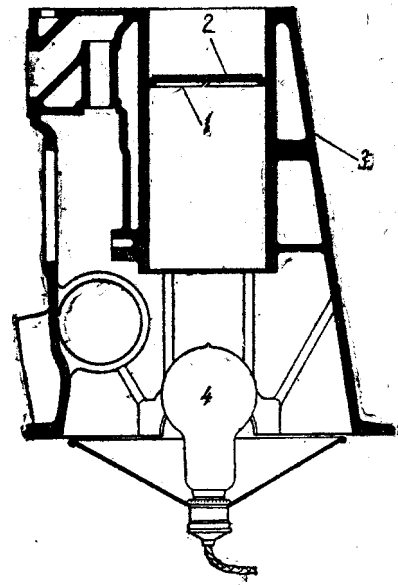


Рис. 21а. Випробування поршневих колець.

1 — поршневе кільце; *2* — диск; *3*—блок; *4* — електрична лампочка.

очистити від нагару й промити бензином. Підганяють, прошліфовуючи торці кільця об наждачне полотно, натягнуте на рівній дощці.

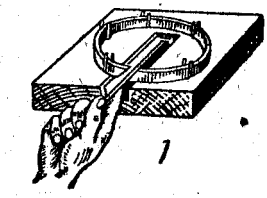
Способи підгонки поршневих колець до канавок і розпилювання замків колець до потрібних розмірів показані на рис. 22.

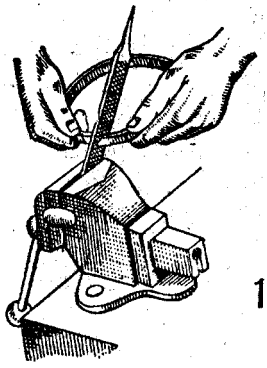
Іноді старі кільця, що втратили пружність і через це не дають нормальної компресії, вдається відновити наклепуванням. Для «ремонтних» поршнів збільшеного діаметра завод випускає відповідні «ремонтні» поршневі кільця.

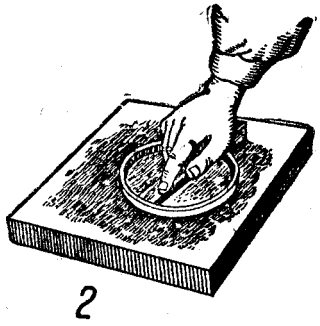
Замки поршневих колець перед установкою поршня в циліндр, повинні бути розведені по колу поршня на 120° один від одного.

Поршневі пальці (рис. 19) виготовляються з м'якої сталі; для кращого опору зношуванню зовнішню поверхню цементують. Щоб уникнути поздовжнього переміщення, палець затискають наглухо в верхній головці шатуна і він хитається тільки в приливках поршня.

Палець повинен вільно, але без люфту обертатися у втулках. Максимальний припустимий зазор —0,02 *мм*. Тим то при разробці втулок, яка виявляється характерним стуком при роботі двигуна, треба їх негайно заміняти новими. Заміняючи втулки, слід перевіряти пальці на овалізацію. Пальці з овалом, більшим 0,01 *мм*, повинні бути замінені новими.







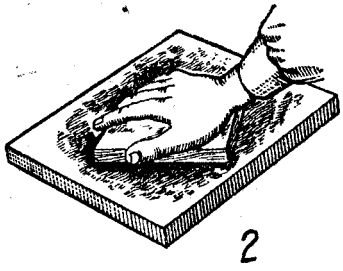


Рис. 22. Підгонка поршневих колець.
1 — підгонка замка, *2* — підгонка кільця до канавки поршня.

Нові пальці поділяються на два класи, що різняться між собою розміром. Один клас має розміри в границях 28,560—28,552 *мм*, а другий — в границях 28,552—28,545 *мм*.

Пальці слід добирати до втулок з таким розрахунком, щоб зазор дорівнював 0,008—0,016 *мм*.

Шатуни (рис. 19) стальні, ковані; тіло — двотаврового перерізу. Механічно обробляють тільки верхню й нижню головки. Через те, що палець фіксується в верхній головці шатуна, вона зроблена розрізною і стягається болтом *1*, який шплінтується дротом.

На добру затяжку і шплінтування цього болта слід звертати особливу увагу, бо недосить щільний затиск пальця в головці призводить до швидкого його спрацьовування або обриву стяжного болта.

Нижня головка, що охоплює шатунну шийку колінчастого вала, рознімана і стягається двома болтами. Вкладнів у нижній головці немає і бабіт залито просто на тіло шатуна. Щоб уникнути переливання бабіту при невеличкій розробці отвору нижньої головки, між кришкою і тілом шатуна прокладені прокладки *2* з листової латуні товщиною в 0,05 і 0,08 *мм*. Виймаючи ті чи інші прокладки, можна досягти доброї затяжки підшипника.

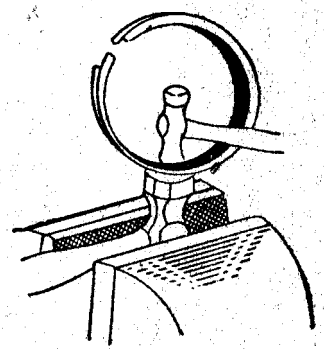


Рис. 23. Наклепка поршневих колець.

Підтягаючи, слід пильно оглядати, в якому стані бабіт у підшипниках. Підшипники з потрісканим або зім'ятим шаром бабіту, а також з односторонньою розробкою мусять бути обов'язково перелиті. Шатуни, що мають односторонній знос підшипника, необхідно перевіряти на паралельність із поршнем, а також на відсутність згину.

Підтягувати можна тільки підшипники, що мають рівномірну розробку по всій довжині.

При установці підшипників треба стежити, щоб установлені на місце кришки нижніх головок займали таке саме положення проти верхньої половини головки, як і до підтяжки, тобто позначки, поставлені на шатуні й кришці, повинні суміщатися.

Операцію підтяжки можна виконувати, не здіймаючи двигуна з шасі, віднявши тільки нижній картер, з якого попереду випускається мастило.

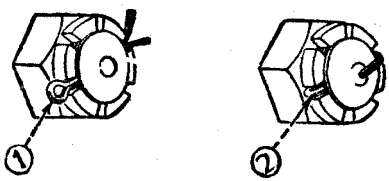


Рис. 24. Неправильна (*1*) і правильна (*2*) шплінтовка гайок.

Степінь підтяжки визначають прокручуванням колінчастого вала за пускову ручку. При правильному підтягуванні прокручувати слід силою однієї людини. Після підтяжки слід запевнитися, чи правильно зашплінтовані гайки шатунних болтів (рис. 24), а також чи діаметр шплінта відповідає діаметрові отвору в болті. Слабкий шплінт буде дуже швидко зрізаний гайкою.

Колінчастий вал шестиколінний, кований, з вуглецевої сталі. Механічно обробляються тільки тертьові поверхні (корінні й шатунні шийки). Щоки після штампування не обробляються.

Зважаючи на те, що двигунові ваговоза доводиться робити довгий час з повним навантаженням, колінчастий вал двигуна ЯГ-3 і ЯГ-4 для більшої твердості підвішений на семи корінних підшипниках. Бабіт у корінних підшипниках залито, як показано на рис. 25, з однієї сторони безпосередньо на кришки підшипників, а з другої — на бронзові вкладні, що містяться в тілі блока.

Так само, як і в шатунних підшипниках, між кришкою і тілом блока, щоб можна було робити підтяжку, вставлені прокладки

товщиною в 0,05 і 0,08″ мм. Вказівки щодо підтяжки підшипників, дані для шатунів, так само стосуються й до корінних підшипників.

Для підводу мастила до шатунних шийок у тілі колінчастого вала зроблені похилі свердління, як це показано на рис. 35. Розбираючи двигуна, рекомендується прочищати ці свердління стальним дротом і промивати їх гасом з допомогою шприца.

Усування всіх несправностей колінчастого вала, як наприклад, його прогин, поява глибоких подряпин чи еліпса на шийках, потребує спеціального обладнання і під силу тільки великим ремонтним майстерням.

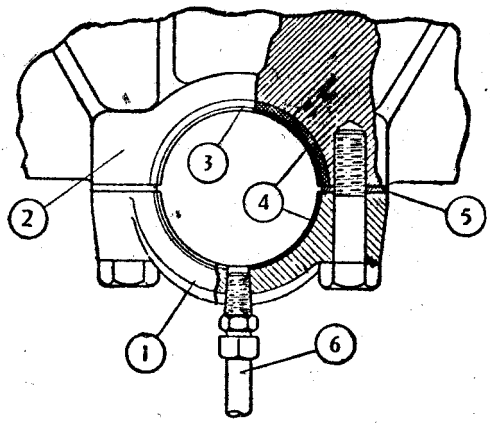


Рис. 25. Корінний підшипник колінчастого вала:

1—кришка підшипника; *2*—блок; *3*—бронзовий вкладень; *4*—бабіт; *5*—латунні прокладки; *6*—підвід мастила.

Максимальний припустимий розмір проточки шийок колінчастого вала для усунення еліпса або подряпин дорівнює 2,1 *мм*, тобто мінімальний припустимий діаметр після проточування для корінної шийки дорівнює 64,5 *мм* і для шатунної — 55,0 *мм*. Овальність і конусність шийок після ремонту припускається в границях 0,015 *мм*.

Згин колінчастого вала, при якому середня корінна шийка (між третім і четвертим циліндром), при перевірці індикатором, б'є більше ніж на 0,08 *мм*, потребує правки на пресі.

Маховик, литий із сірого чавуну, кріпиться до фланця колінчастого вала чотирма болтами; крім того, два стопори центрують і фіксують маховик у певному положенні відносно колінчастого вала.

На маховик у гарячому стані насаджується зубчатий вінець привода від стартера. Маховик міститься в відніманому від блока картері, до якого прилиті дві лапи для кріплення двигуна на шасі. Під лівою лапою картера міститься контрольний люк (див. рис. 11), крізь який можна бачити установні позначки, зроблені на колі маховика.

Нижній картер зроблений штампованим з листової сталі. У днищі картера міститься люк, що закривається кришкою, в якій є спускна пробка для мастила. На цій же кришці встановлено сітчастий фільтр, який оточує мастильний насос і служить для фільтрації засисуваного насосом мастила.

Установляючи картер на місце, треба звертати увагу на цілість прокладок між картером маховика і нижнім картером, так само між нижнім картером і блоком. Порвані прокладки, пропускаючи мастило, можуть спричинитися до важких наслідків через надмірне зниження рівня мастила в картері.

РОЗПОДІЛ

Порядок роботи двигуна 1—5—3—6—2—4; графічно робота двигуна показана на рис. 26.

Розподіл здійснюється з допомогою нижніх клапанів, по два на циліндр, що містяться з правого боку блока. Щоб циліндри краще заповнялися робочою сумішшю, впускні клапани мають більший діаметр проти випускних.

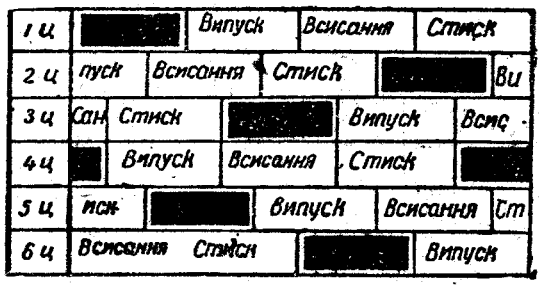


Рис. 26. Порядок роботи двигуна.

Клапани приводяться в рух від кулачкового вала (рис. 27), що міститься в верхній половині картера, з допомогою тарілочних штовхачів (рис. 28). Окремо деталі механізму розподілу показані на рис. 29. Штовхачі установляються в двох напрямних рамках (рис. 30), які на болтах кріпляться до блока всередині клапанної коробки.

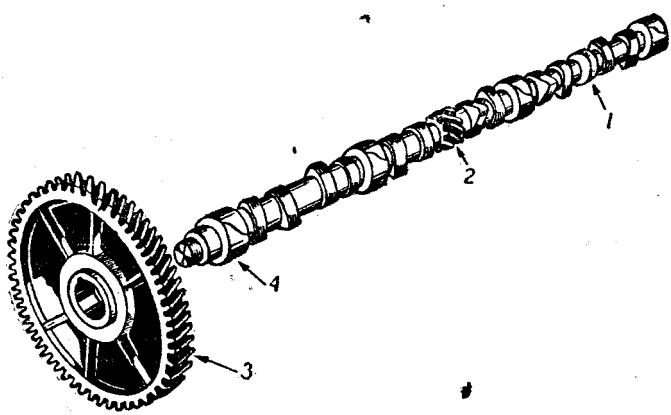


Рис. 27. Кулачковий вал.

1 — кулачок паливного насоса; *2* — шестерня привода мастильного насоса; *3*—шестерня привода кулачкового вала; *4* — підшипник кулачкового вала.

Привод кулачкового вала здійснюється парою шестерень, що містяться в передній частині двигуна. Крім того, шестерня кулачкового вала обертає шестерню генератора і з допомогою проміжної шестерні — шестерню привода водяної помпи, вентилятора й розподільника запалювання (рис. 31).

Нормальний зазор між штовхачем і клапаном дорівнює в прогрітому двигуні:

для впускного клапана —0,01″ (0,25 *мм*);

для випускного клапана —0,015″ (0,38 *мм*).

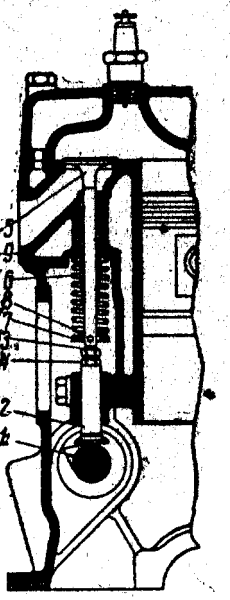


Рис. 28. Клапанний механізм

1—кулачковий вал; *2*—штовхач; *3* — регулювальний болт; *4*—контргайка; *5*—клапан; *6*—клапанна пружина; *7* — тарілка клапанної пружини; *8*—чека; *9*—блок.

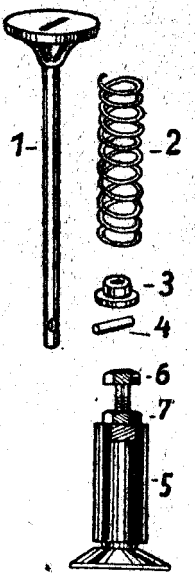


Рис. 29. Деталі розподілу.

1 — клапан; *2* — пружина; *3* — тарілка; *4* — чека; *5* — штовхач; *6*—регулювальний болт; *7* — контргайка.

У холодному двигуні зазори установляють на 0,05 *мм* більші. Для регулювання зазора відкручують контргайку болта штовхача і викручуючи або закручуючи болт, установляють потрібний зазор.

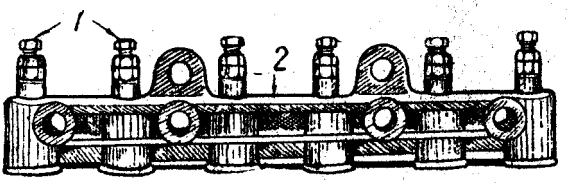


Рис. 30. Напрямна штовхачів.

1 — штовхачі; *2* — напрямна штовхачів.

Перевіряти зазор слід тільки спеціальним каліброваним щупом. Після регулювання — до відказу затягують контргайку штовхача.

Перевіряючи й регулюючи зазори, необхідно попереду запевнитися, що штовхач перевірюваного клапана не піднятий кулачком, який почав набігати, бо інакше зазор здаватиметься меншим, ніж у дійсності.

Щоб уникнути в таких випадках установки неправильного зазора, слід застосовувати таку систему перевірки й регулювання зазорів:

При потребі перевірити зазори в клапанах 1-го циліндра, провертають за пускову ручку двигун доти, поки в 6-му циліндрі почне відкриватися всисний клапан. Очевидно, що в цей момент у 6-му циліндрі починається такт всисання, а в 1-му циліндрі, в якому поршень рухається в тім же напрямі, цей стан відповідає початкові робочого ходу. Не важко зрозуміти, що при цьому є повна гарантія того, що обидва штовхачі 1-го циліндра вільні, бо випускний клапан відкриється тільки на початку наступного такту вихлопу, а з моменту закриття всисного клапана відбувся цілий такт стиску.

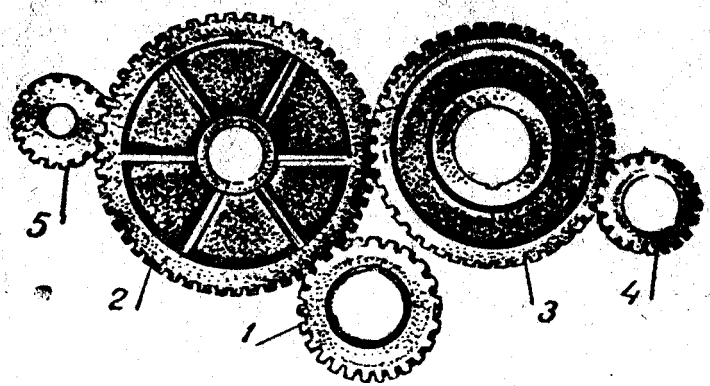


Рис. 31. Шестерні розподілу.

1 — шестерня колінчастого вала; *2* — шестерня розподільчого вала; *3*—проміжна шестерня; *4* — шестерня вала водяної помпи; *5* — шестерня генератора.

Після того, як перевірені і відрегульовані зазори в клапанах 1-го циліндра, установлюють початок всисання в 1-му циліндрі й регулюють зазори в 6-му циліндрі. В решті циліндрів регулювання провадиться відповідним чином, тобто по початку всисання в 5-му циліндрі регулюють зазори в 2-му циліндрі і навпаки, а по початку всисання 4-го циліндра регулюють клапани 3-го циліндра.

Встановляють розподіл звичайно за позначками на шестернях розподільчого й колінчастого валів, або, при потребі, за фазами розподілу, що показані в таблиці 2.

Фази розподілу

Таблиця 2

Клапани	Відкриття		Закриття	
	В градусах по маховику	В *мм* ходу поршня	В градусах по маховику	В *мм* ходу поршня
Впускний	2° після в.м.т.	В в.м.т.	45—50° після н.м.т.	14—17 *мм* після н.м.т.
Випускний	40—50° до н.м.т.	12—17 *мм* до н.м.т.	2° після в.м.т.	

Фази розподілу у вигляді кругової діаграми показані на рис. 32. Установляти розподіл можна по впускному або випускному клапану будь-якого з циліндрів. При тому слід мати на увазі, що кутові повороту маховика на 1° відповідають 3,6 *мм* довжини його кола.

Зразок порядку установляння розподілу по впускному клапану першого циліндра такий:

ле 1. Поршень першого циліндра установляють точно в верхній мюртвій точці. Досягається це суміщенням риски на контрольному ці (під лівою лапою мотора) з відповідною позначкою на маховику.

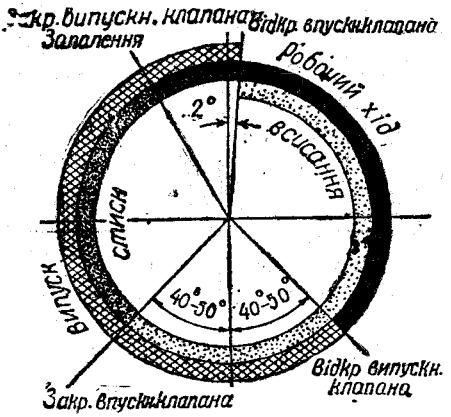


Рис. 32. Діаграма розподілу.

2. Маховик провертають на 2° (7 *мм* по довжині кола) у напрямі обертання двигуна .

3. Виводять із зачеплення шестерні розподілу і провертають розподільчий вал проти годинникової стрілки, поки буде затиснутий шматок паперу, прокладений між штовхачем і всисним клапаном першого циліндра.

4. Провертаючи шестерню розподільчого вала на три зуби проти годинникової стрілки, вводять цю шестерню в зачеплення з шестернею колінчастого вала.

Установляти розподіл слід при точно відрегульованих зазорах між штовхачами і клапанами, бо інакше фази розподілу вийдуть викривленими, і двигун не розвиватиме повної потужності або перегріватиметься.

Періодично через 8000—10 000 *км* перебігу слід притирати клапани, бо через обгорання клапанних тарілок і гнізд відбувається витікання газів, що порушує нормальну роботу двигуна.

Для притирання найзручніше користуватися спеціально для того пущеними в продаж мазями або дрібними номерами наждачного порошку, змішаного з олифою до тістоподібного стану. Якщо клапани дуже спрацьовані, то для прискорення роботи на початку можна користуватися більшими номерами наждачного порошку, а закінчувати притирання дрібнішими.

Притирання роблять доти, поки з'явиться матова поверхня на всім колі стикання клапана і гнізда. Ні в якому разі для цього не слід застосовувати товченого скла (а це часто практикують недосвічені водії); не можна також міняти місця клапанів, особливо ставити впускні клапани на місце випускних, бо вони зроблені з різних спеціальних сталей, відповідно до умов їх роботи.

Клапани з раковинами на робочій поверхні перед притиранням або проточуються на токарному верстаті, або прошліфовуються на спеціальному верстатику.

Раковин на робочій поверхні клапанних гнізд можна позбутися розвірчуванням спеціальною фрезою (шарошкою).

Щоб визначити якість притирання, є кілька способів, що потребують спеціальних приладів. Найпростіший спосіб визначити якість притирання такий. По всьому колу на робочій поверхні клапана крейдою або кольоровим олівцем роблять ряд рисок, після чого клапан ставлять на місце і кілька разів повертають його на півоборота вправо і вліво. Якщо притирання правильне, то всі риски в місці стикання клапана з сідлом будуть стерті. А нестерті на якомунебудь місці риски свідчать або про наявність нещільностей у даному місці між клапаном і сідлом, або про викривлення стрижня клапана.

Через те, що після притирання клапани глибше сідають у свої гнізда, конче потрібно перевірити і врегулювати зазори між штовхачами і клапанами.

Притирати клапани слід одночасно з очищанням камери згорання і днища поршня від налиплого на них нагару. Щоб розм'якшити нагар і тим прискорити роботу, в циліндри прогрітого двигуна за 6—8 годин до початку очистки заливають через дірочки для свічок по 3—4 *см*³ гасу. Очищають спеціальними скреблами, виображеними на рис. 33, які не важко зробити в будьякій слюсарній майстерні. Скребло *1* для очистки днища й поршня, а скребло *2* зручне для чищення камери згорання.

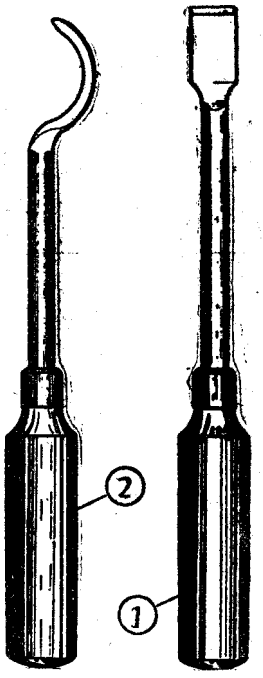


Рис. 33. Скребла для очистки нагару.
1 — скребло для рівних поверхонь; *2* — скребло для камери згорання.

Звичайно очищають нагар і притирають клапани на частково розібраному двигуні, при чому слід пильно стежити за тим, щоб після роботи частки нагару не залишалися в циліндрах і клапанних гніздах. Слід ще застерегти від уживання гасу для змивання цих решток, бо, розчинені в гасі, вони можуть легко проникнути на тертьові поверхні.

Притираючи клапани, слід обов'язково перевіряти пружність клапанних пружин. Через слабкість клапанних пружин здебільшого бувають перебої в роботі двигуна або втрата ним потужності, особливо на великих оборотах. Перевіряють пружини двома операціями: змірюють пружини у вільному стані і визначають величину стиску пружини під чином тягаря. Для клапанних пружин двигунів ЯГ-3 і ЯГ-4 мають бути одержані такі величини:

Довжина у вільному стані — $3^{11}/_{16}$″ (93,7 *мм*).

Стиснена діянням тягаря в 21,5—23,5 *кг* пружина повинна мати довжину $2^{7}/_{4}$″ (69,8 *мм*).

Пружини, що мають довжину в вільному стані меншу 88,7 *мм* або під навантаженням меншу 64,8 *мм*, повинні бути замінені новими. Щоб випробувати пружини на стиск, користуються приладом, схему якого показано на рис. 34.

При появі (в результаті розробки) шуму в шестернях розподілу, його усувають підтяганням натискних болтів (див. рис. 12) розподільчої або проміжної шестерень.

Щоб дізнатися, яку шестерню потрібно підтягти, треба до торця ведучого шківа вентилятора притиснути дерев'яну колодку. Якщо при цьому шум меншає, то розроблена проміжна шестерня; якщо шум не поменшав— треба підтягти болта шестерні розподільчого вала.

При підтягуванні не слід закручувати натискні болти дужче, ніж це потрібно, щоб позбутися шуму.

Мащення механізмів розподілу здійснюється мастильним туманом, який утворюється в картері двигуна під час його роботи в результаті розбризкування мастила, що видавлюється з шатунних підшипників (див. «Змащування двигуна»). Шестерні розподілу змащуються додатково, від спеціального патрубка, що подає нагнічуване шестеренчатим насосом мастило на проміжну шестерню розподілу, яка, розбризкуючи мастило, змащує решту шестерень розподілу.

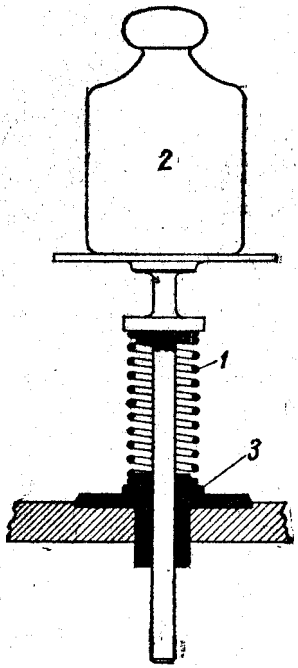


Рис. 34. Схема приладу для випробовування клапанних пружин.
1 — випробувана пружина; 2 — тягар; 3 — напрямна втулка.

МАЩЕННЯ ДВИГУНА

Система мащення двигунів ЯГ-3 і ЯГ-4 циркуляційна, під тиском та розбризкуванням, виконана з розрахунком на тривалу роботу двигуна з повним навантаженням.

Шестеренчатий насос 1 (див. рис. 35), що приводиться в рух від розподільчого вала, засисає через сітчастий фільтр *2* мастило, що міститься в нижньому картері, і по трубопроводу *3* та каналу, просвердленому в тілі блока, нагнічує його в мастильний фільтр *4*.

Мастильний фільтр укріплений з лівого боку двигуна до спеціального приливка блока. Безпосередньо до цього приливка примикає литий корпус-устійник *1* (рис. 36) мастильного фільтра. Мастило з насоса надходить через отвір *2* й далі по свердлінню, не показаному на рисунку, і по трубці *3*— в устійник. В устійнику мастило частково звільняється від механічних домішок. Остаточно мастило очищається під час проходження ним повстяних колець *4*, що містяться під штампованим ковпаком *5*; ці кільця і є фільтруючим тілом. Очищене таким чином мастило надходить через ряд отворів у вертикальну трубку *7* і далі через отвір *8*— у нагнітальну магістраль.

Через отвір *12* нагнітальна магістраль сполучається з мастильним контролером, який показує наявність чи відсутність тиску в системі.

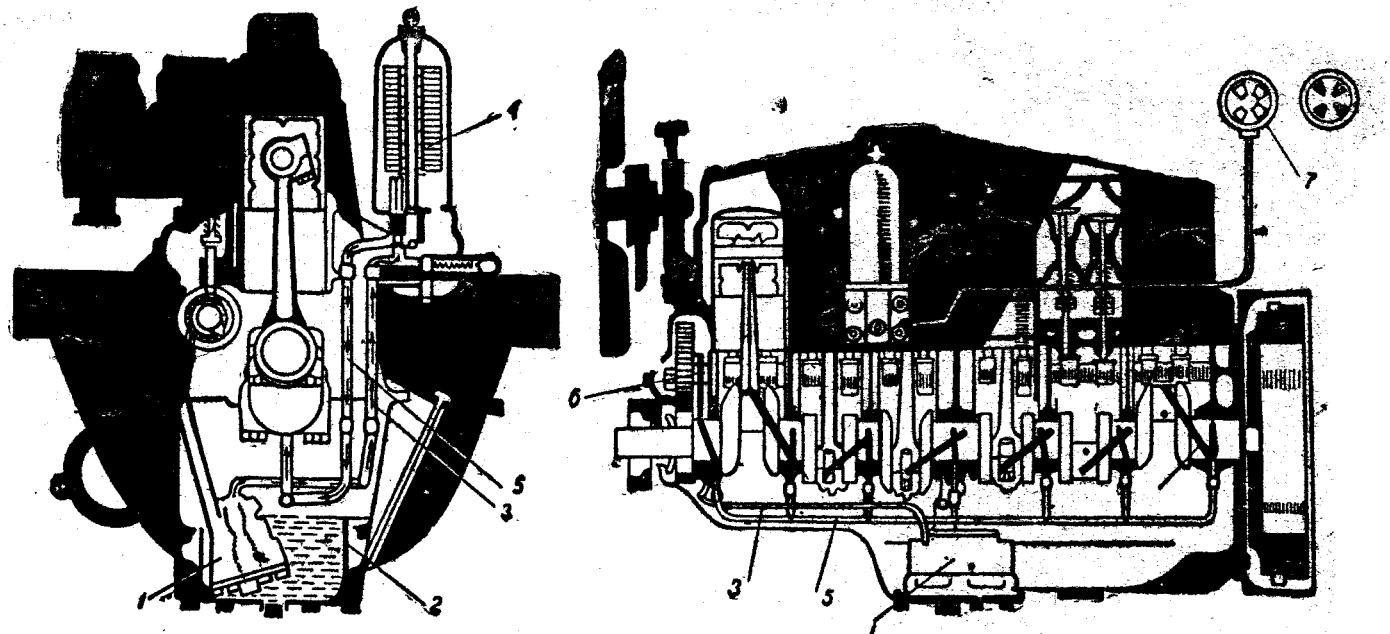


Рис. 35. Схема машення двигуна.

1 — мастильний насос; *2* — сітчастий фільтр мастильного насоса; *3* — мастильний трубопровід до фільтра; *4* — мастильний фільтр; *5* — мастильний трубопровід до підшипників; *6* — канал для машення шестерень розподілу; *7* — мастильний контролер.

Для підтримання певного тиску мастила в магістралі є редукційний клапан *9*, який притискається до свого сідла пружиною і при збільшенні тиску понад нормальний, пропускає зайвину мастила каналом *10* у картер.

Клапан регулюється на потрібний тиск пробкою *11*, прикритою ковпачком. Цей клапан відрегульований на заводі, і потреба в додатковім регулюванні виникає дуже рідко. Для регулювання клапана замість мастильного контролера ставлять добре перевірений манометр і закручуванням чи відкручуванням пробки *11* досягають потрібного тиску. Коли двигун добре прогрітий і мастило свіже, на повних оборотах цей тиск дорівнюватиме 3 атм.

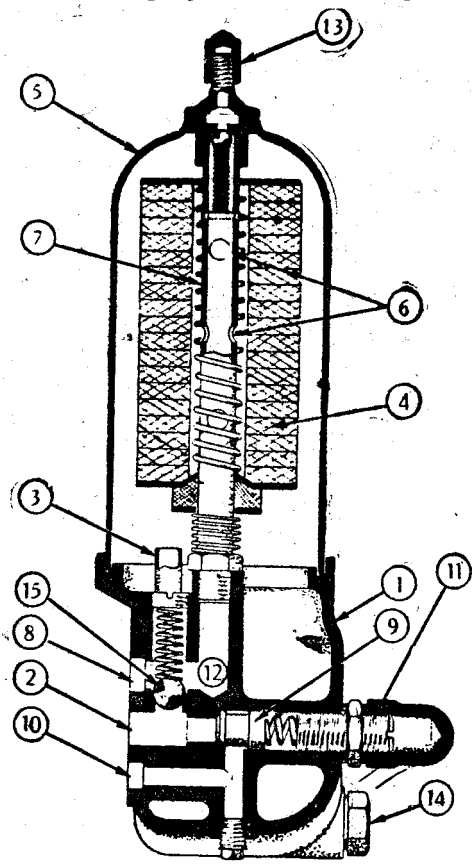


Рис. 36. Мастильний фільтр:

1 — корпус устійника; *2, 3* —отвір і трубка для підводу мастила; *4* — повстяні кільця; *5* — ковпак; *6* — отвір для проходу мастила; *7* — мастилозбірна трубка; *8* — отвір для виходу мастила; *9* — редукційний клапан; *10*—перепускний канал; *11* — регулювальна пробка редукційного клапана; *12* — канал до манометра; *13* — вентиль; *14* — спускна пробка; *15* — перепускний клапан.

Зважаючи на те, що з часом повстяні кільця засмічуються відфільтрованими домішками і починають утруднювати просочування мастила, для їх очистки передбачено вентиль *13*, через який фільтр продувається стиснутим повітрям (рис. 37). Продувають його протягом двох хвилин компресором двигуна на найменших оборотах, попереду відкривши пробку *14* і спустивши осади мастила.

Продувати фільтр треба раз на декаду. Після продування в картер заливають один літр свіжого мастила.

Раз на місяць треба здіймати повстяні кільця й добре промивати їх гасом. На останніх випусках автомобілів ЯГ-4 вентиля для продувки не роблять. В цьому разі промивку повстяних колець треба робити при зміні мастила в картері двигуна. Щоб не розтопилися підшипники при неуважному ставленні до очистки фільтра, в корпусі зроблено перепускний клапан *15*, крізь який, у випадку засмічення повстяних колець, мастило може пройти, обминувши фільтр, безпосередньо в нагнітальну магістраль.

Клапан цей відрегульований на заводі і дальшого регулювання не потребує.

Із фільтра по каналу в тілі блока (див. рис. 35) і нагнітальній магістралі *5* мастило подається у всі корінні підшипники колінчастого вала. У корінних підшипниках частина мастила надходить по свердліннях колінчастого вала в шатунні підшипники, а друга частина по каналах у тілі блока йде до підшипника проміжної шестерні розподілу і особливим патрубком подається на шестерні розподілу.

Стінки циліндрів, поршневих пальців і розподільчого механізму мастяться мастильним туманом, що з'являється в картері наслідком видавлювання мастила спід шатунних підшипників. Спрацьоване мастило стікає в нижній картер, звідкіль знову надходить у насос.

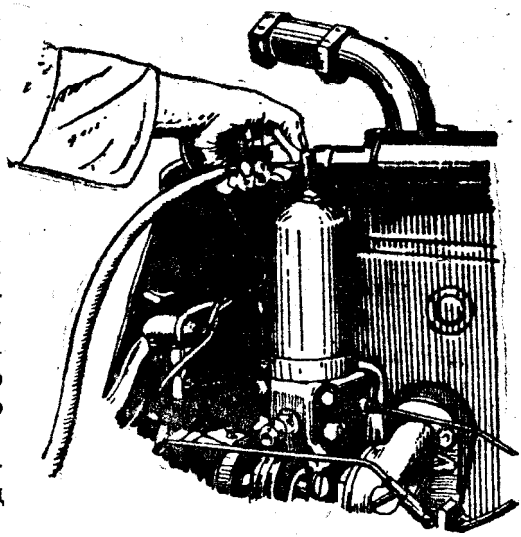


Рис. 37. Продування мастильного фільтра.

Беручи до уваги дуже важкі умови роботи основних деталей (висока температура, сильний тиск при великому числі оборотів), мащенню двигуна треба віддавати особливу увагу; необхідно своєчасно заміняти й підливати мастила відповідної якості і стежити по контролеру тиску, чи справно робить уся система.

Із існуючих в СРСР стандартних сортів мастила завод рекомендує користуватися:

влітку . . . . . автолом *10*
взимку . . . . . автолом *8*

Якщо при потребі доводиться вживати й мастила інших сортів, то конче потрібно при першій же можливості перейти на мастила, рекомендовані заводом.

Заливають мастило в картер через горловину *1* (див. рис. 11), що міститься спереду з лівого боку двигуна. Горловина закрита пробкою-сапуном. Щоб стежити за рівнем мастила в картері, поруч з водяною помпою, міститься контрольний стрижень, на якому зроблені позначки 0, $^2/_4$ і $^4/_4$.

Нормально мастило мусить бути на рівні $^4/$, при якому в картері вміщається близько 7 *л* мастила. Дуже небезпечно припускати роботу двигуна при рівні мастила нижчому від $^2/$; тим то доливати мастила до верхнього рівня треба регулярно через 100—150 *км* перебігу. Не зважаючи на поповнення убутку витраченого мастила, необхідно після кожних 1000 *км* перебігу змінювати все мастило в системі. Для цього в теплого після роботи двигуна відкручують спускну пробку, що міститься в люці нижнього картера, і спрацьованому мастилові дають витекти. Потім, закривши пробку, заливають

у картер 1—1½ *л* свіжого мастила й, виключивши запалювання, провертають мотор за ручку на 50—60 оборотів для того, щоб свіже мастило витиснуло з трубопроводів спрацьоване. Після цього остаточно зливають мастило з картера і одночасно спускають його з устійника фільтра відкрутивши пробку *14* (див. рис. 36); потім у картер заливають свіжого мастила до верхнього рівня мастиловказника.

Не слід переливати мастила понад рівень ⁴/₄, бо через це воно надмірно закидається в циліндри і як наслідок — посилено відкладається нагар та постають перебої в роботі двигуна через закидання свічок мастилом.

Спрацьоване мастило зливають у чистий посуд і здають на регенерацію, після чого його знову можна вживати для роботи.

Через кожні 3000—4500 *км* перебігу після випуску спрацьованого мастила слід віднімати люк нижнього картера і промивати гасом сітчастий фільтр насоса.

Потреба в періодичній заміні мастила зумовлюється тим, що в процесі роботи двигуна відбувається ступневе забруднювання мастила частками нагару й дуже дрібним механічним пилом, що утворюється в наслідок стирання тертьових частин, особливо в новому двигуні при ще не цілком припрацьованих деталях.

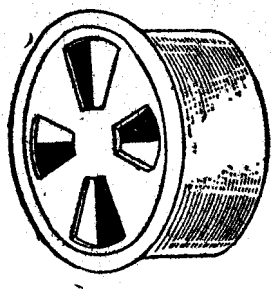


Рис. 38. Мастильний контролер.

Крім того, з часом відбувається так зване «розрідження мастила» пальним, і через те воно втрачає свої мастильні властивості. Пояснюється це тим, що при пуску двигуна в хід пари пального конденсуються на холодних стінках циліндра і, стікаючи, розчиняються в мастилі, що покриває стінки циліндра, і разом з ним проникають у картер.

Це саме явище, але в меншій мірі відбувається в гарячому двигуні під час ходу стиску, посилюючись при пропусках запалювання, коли вживають паливо, яке має важковипаровувані частки, а то ще при неправильно відрегульованому карбюраторі, який дає надто багату суміш.

Опріч того, часто причиною надзвичайно швидкого розрідження мастила буває попадання пального в картер *через розрив або нещільну затяжку сполук діафрагми паливного насоса.*

У всіх випадках, як тільки виявлено значне розрідження мастила, треба негайно замінити його свіжим і вияснити причину його розрідження.

Якщо через відсутність свіжого мастила заміна його неможлива (наприклад у дорозі), треба, спинивши двигуна, дати мастилові простигти і потім їхати, намагаючись якнайменше навантажувати двигун і не давати йому робити на великих оборотах. Як згадувалося вище, основним приладом для нагляду над діянням системи змащування є мастильний контролер (рис. 38), що міститься на щитку перед водієм.

При справному стані системи під час роботи двигуна в прорізах контролера видно білий диск, що при припиненні замінюється червоним. Якщо під час роботи двигуна видно червоний диск, це вказує

на відсутність мастила в картері або на його розрідження. Коли з цього погляду все в порядку, то треба перевірити щільність сполуки мастилопроводів. Наявність білого диска при припиненні двигуна вказує на дуже густе мастило або на забивання мастилопровода до підшипників колінчастого вала. В цьому випадку знімають мастилопровід, продувають і промивають його гасом.

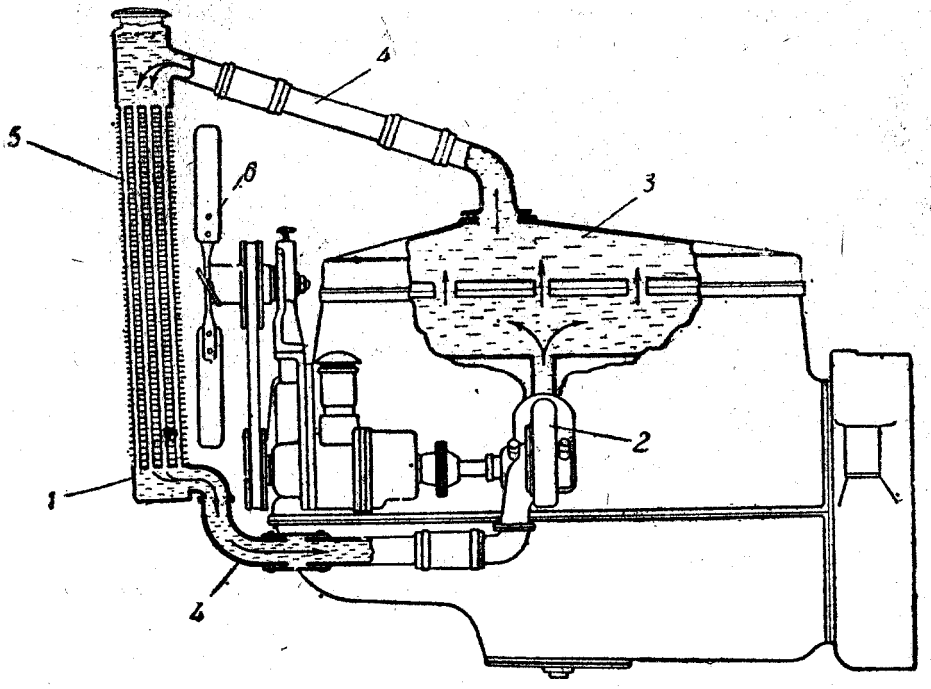


Рис. 39. Схема охолодження двигуна.

1 — нижній бачок радіатора; *2* — водяна помпа; *3* — водяна обгортка двигуна; *4* — трубопроводи; *5* — ребристі трубки радіатора; *6* — вентилятор.

На деяких випусках машин контролер замінений звичайним манометром. Нормальний тиск, показуваний манометром, у справному двигуні повинен бути в границях 1,5—3 атм.

При пуску в хід холодного двигуна, особливо зимою, треба прогріти його протягом 5—6 хвилин роботою на малому газі, бо загусле мастило може викликати витоплення підшипників, коли холодному двигунові зразу дати повне навантаження.

ОХОЛОДЖЕННЯ ДВИГУНА

Охолодження двигуна водяне з примусовою циркуляцією води. Схема охолодження показана на рис. 39. Вода з нижнього бачка радіатора *1* засисається по трубопроводу *4* відцентровою помпою *2* й гониться в обгортку двигуна *3*. Із обгортки вода трубопроводом *4* надходить у верхній бачок радіатора, звідки, проходячи по сотах *5*

і охолоджуючись зустрічним потоком повітря, надходить знову в нижній бачок.

Для підсилення інтенсивності охолодження за радіатором поміщено чотирилопасний вентилятор, що приводиться в рух гумовим пасом від шківка, насадженого на валик водяної помпи.

Водяна помпа звичайного відцентрового типу (рис. 40) обертається від шестерні кулачкового вала з допомогою проміжної «паразитної» шестерні (див. рис. 31).

Догляд за системою охолодження — періодично поповняти рівень води в радіаторі, що знижується в наслідок випаровування та неминучих втрат, а також регулярно мастити водяну помпу й вентилятор.

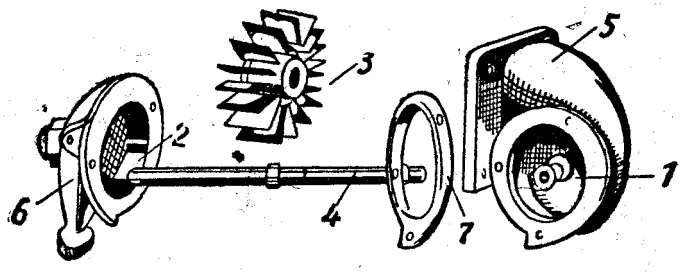


Рис 40. Водяна помпа.

1 — корпус помпи; 2 — кришка помпи; 3 — крильчатка; 4—валик помпи; 5— вихідний отвір; 6 — вхідний отвір; 7 — прокладка.

Навіть коли зовсім немає течі в системі охолодження, необхідно влітку два, а взимку один раз на день перевіряти рівень води в радіаторі. При наповненні радіатора треба завжди користуватися лійкою з сітчастим фільтром, щоб уникнути засмічення радіатора і трубопроводів плаваючим у воді сміттям. Воду для охолодження треба брати якнайм'якшу, бо тверда, тобто така, що має в собі багато розчинених солей, дає більше накипу в обгортках циліндрів, і це дуже шкідливо відбивається на нормальній роботі двигуна. Найкращою водою для охолодження треба вважати дощову, бо вона зовсім не має ніяких домішок; потім іде добре профільтрована річкова і останнє місце займає колодязна та джерельна вода.

Коли немає досить м'якої води, особливо при роботі машини при важких для охолодження умовах (великі перебіги в спеку) треба штучно зм'якшувати воду. Найпростіший спосіб такого зм'якшування: розчиняють в 1 *л* води 40 *г* каустичної соди і вливають у 60 *л* зм'якшуваної води; профільтрувавши воду через кусок полотна, нею заливають радіатора.

Треба пам'ятати, що через часте доливання води в радіатор дужче відкладається накип, тим то необхідно уважно стежити, щоб не було течі в місцях сполук трубопроводів і гумових шлангів.

Течі з сальників приводного валика помпи можна позбутися додаванням мастила й підтягуванням гайок, що затискують сальник. Якщо при закрученій до відказу гайці теч не припиняється, слід змінити набивку сальника.

Не слід також припускати закипання води в радіаторі, бо при цьому процес відкладання накипу відбувається дуже інтенсивно.

Доливати холодну воду в радіатор, коли він закипів, треба дуже обережно, особливо при надто зниженому рівні, бо в наслідок раптового охолодження можуть з'явитися тріщини в блоці циліндрів.

Часто причиною закипання радіатора буває здовження ременя вентилятора, наслідком чого вентилятор засисає мало повітря для нормального охолодження радіатора.

Щоб натягти ремінь, відкручують гайку *3* (рис. 41), що кріпить вісь вентилятора; потім з допомогою регулюючого гвинта *1* досягають потрібного натягу ременя, після чого гайку знову закручують. Не слід натягувати ремінь надто сильно, бо через це ненормально зношуються підшипники вентилятора й швидко витягається самий ремінь.

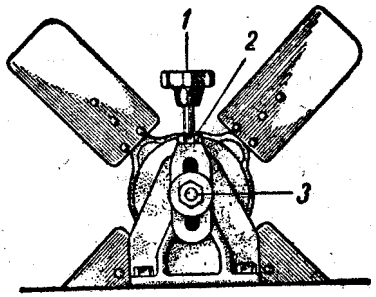


Рис. 41. Регулювання натягу вентиляторного паса.
1 —регулювальний гвинт; *2* —контргайка; *3* —гайка осі.

Накип, що утворюється в наслідок застосування недосить м'якої води, треба видаляти в самому початку, поки її вплив не дуже позначається на роботі двигуна. Для очистки накипу на ніч у радіатор заливають розчин із 25 *л* води, 1500 *г* їдкого натрію і 300 *г* гасу.

Ранком двигун запускають на 15—20 хвилин, після чого, не спиняючи його, відкривають спускний краник, продягають у горловину радіатора водопровідний шланг і проганяють воду крізь систему до повного видалення накипу. Коли шар накипу дуже товстий, іноді доводиться вдаватися до сильно діючого способу, а саме — в радіатор заливають насичений розчин каустичної соди, знімають ремінь вентилятора і, закривши брезентом радіатор, запускають двигун і дають йому поробити на найпізнішому запалюванні, поки закипить розчин. Потім двигун спиняють і за кілька годин пізніш промивають систему, як згадувалося вище.

Слід відзначити, що промивати систему з допомогою шланга корисно і при відсутності накипу раз на два-три місяці.

Окрім того, при нагоді треба знімати радіатора й промивати його водою під сильним напором (рис. 42).

Особливої уваги від водія потребує система охолодження взимку, пам'ятаючи про ті наслідки, які викликає замерзання води в радіаторі або в обгортці циліндрів.

Заливати радіатор у зимову пору треба підігрітою водою, інакше холодна вода, попадаючи в холодні трубки радіатора, може замерзнути раніш, ніж прогріється двигун. Не слід зимою випускати воду з системи зараз же після зупину двигуна, бо через раптове охолодження можуть з'явитися тріщини на водяній обгортці двигуна. Воду спускають тільки після того, як вона простигне до температури 25—30°.

Обов'язковою приналежністю кожної машини, що робить у морози, повинен бути теплий капот для двигуна з клапаном, що регулює доплив повітря до радіатора (рис. 43).

Спроби їзди в мороз без капота майже неминуче ведуть до заморожування радіатора. Відігрівати заморожений радіатор слід заливанням кип'ятку й поливанням ним охолодних ребер трубок. Ні в якому разі не слід користуватися для відігрівання паяльною лампою, щоб не розпаявся весь радіатор.

У великі морози, щоб зменшити можливість заморожування, рекомендується користуватися сумішами, що замерзають при порівняно низьких температурах. Рецептів цих сумішів є дуже багато. Завод ім. Сталіна, наприклад, рекомендує вживати суміш такого складу:

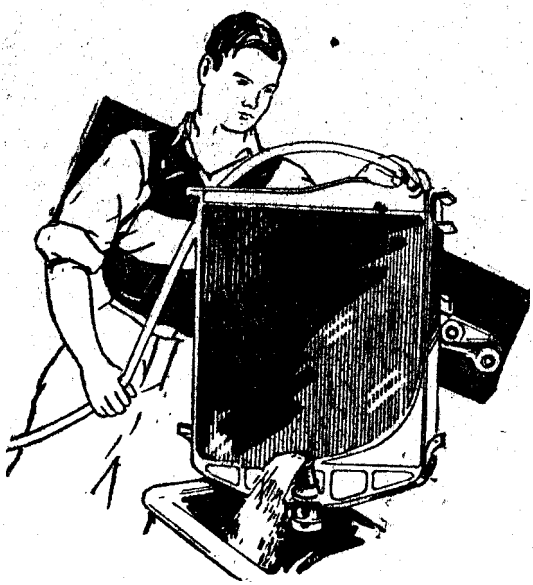


Рис. 42. Промивання радіатора.

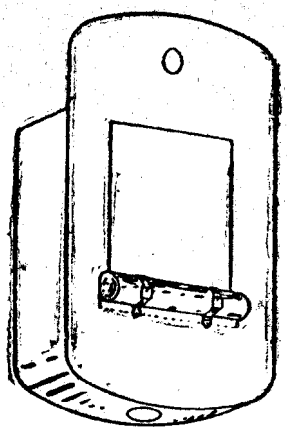


Рис. 43. Теплий капот для радіатора.

Спирту	15%
Гліцерину	15 »
Води	70 »

Ця суміш замерзає при температурі нижче — 20° за Цельсієм.

Користуючись сумішшю, треба мати на увазі, що з часом, коли спирт потроху випаровується, температура замерзання суміші підвищується.

Через порівняно високу вартість і дефіцитність спирту та гліцерину останнім часом входять в ужиток дешевші хоч і шкідливо діючі на систему охолодження незамерзаючі суміші.

Серед них можна відзначити:

а) 25-процентний розчин звичайної кухонної соли, що замерзає при температурі нижчій за —20° по Цельсію.

б) 40-процентний розчин соди, що замерзає при —18° Ц.

Через те, що всі незамерзаючі суміші трохи шкідливі для гумових шлангів і охолодних трубок радіатора, то при першій же можливості

слід перейти на охолодження чистою водою, попереду добре промивши всю систему.

Якщо машина зберігається в неопалюваному гаражі, треба уважно стежити за тим, щоб після роботи з системи охолодження була випущена вода.

Змащують помпу двічі-тричі на день повертанням на один-два оборoти ручки шприца, що міститься на передній стінці в кабіні. Після того, як ручка шприца закручена до відказу, шприц набивають свіжим мастилом (суміш солідолу з автолом).

Вентилятор змащують раз у місяць тавотом з допомогою шприца.

СИСТЕМА КАРБЮРУВАННЯ ПАЛИВА

Подача пального

Подача пального в автомобілях ЯГ-3 і ЯГ-4 примусова з допомогою механічного діафрагменного насоса. Схему подачі пального показано на рис. 44. З паливного бака *1* через устійник і прохідний краник *3* пальне трубопроводом *4* надходить у паливний насос *5*, що приводиться в рух від кулачкового вала двигуна.

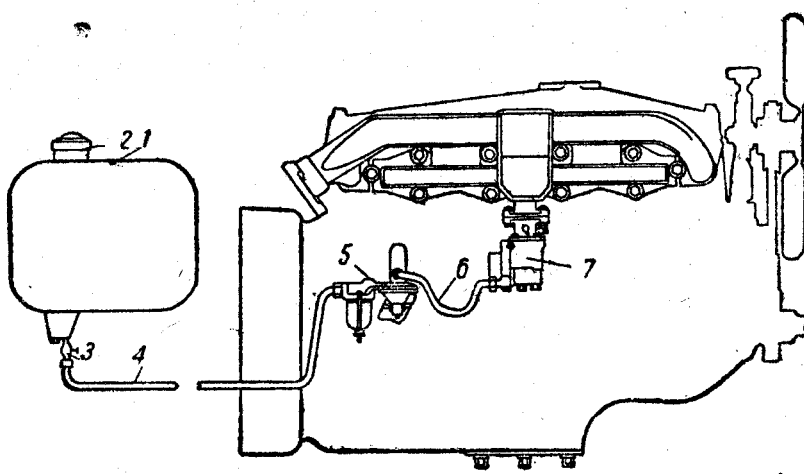


Рис. 44. Схема подачі палива.

1 — паливний бак; *2* — пробка паливного бака; *3* — перекривний кран; *4* — трубопровід від бака до паливного насоса; *5* — паливний насос; *6* — трубопровід від насоса до карбюратора; *7* — карбюратор.

Засисуване з бака пальне насос подає трубопроводом *6* у поплавцеву камеру карбюратора *7*.

Паливний насос

На автомобілях ЯГ встановлюється механічний паливний насос діафрагменного типу (рис. 45а). Будову насоса цього типу показано на рис. 45б. Тут спеціальним кулачком *1* на розподільчому

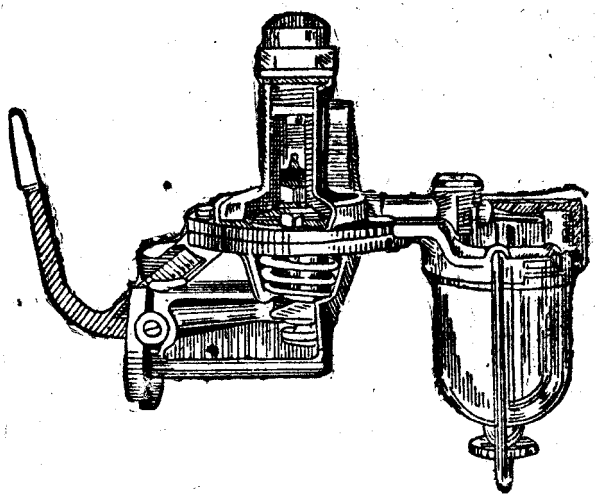


Рис. 45а. Паливний насос.

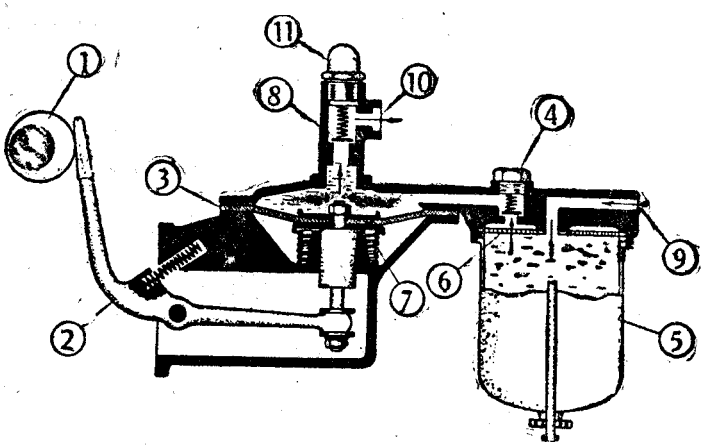


Рис. 45б. Паливний насос.

1 — кулачок розподільчого вала; *2* — хитний важілець; *3* — діафрагма; *4*—всисний клапан; *5* — устійник; *6* — сітчастий фільтр; *7* — нагнітальна пружина; *8* — випускний клапан; *9* — отвір для підводу палива; *10* — отвір для виходу; *11* — повітряний ковпачок.

валику двигуна приводиться в рух хиткий важіль *2*, зв'язаний шарнірною сполукою з діафрагмою *3*. При підійманні важеля кулачком діафрагма насоса вигинається вниз і засисає через клапан *4* паливо з устійника *5*, що має в собі фільтр *6*. Зворотного руху діафрагмі надає пружина *7*; при тому діафрагма вигинається вгору і через клапан *8* жене паливо в поплавцеву камеру карбюратора.

Через те, що пальне нагнітається тільки силою пружини, при закритті голкою вхідного отвору поплавцевої камери карбюратора діафрагма затримується засисуваним повітрям у вигнутому вниз стані і подача в карбюратор автоматично припиняється.

Ковпачок *11* збирає бульбочки повітря, що є в паливі. Щоб насос діяв справно, треба періодично викручувати цей ковпачок, щоб випускати скупчене під ним повітря.

Зважаючи на порівняну складність будови, розбирати насос на випадок якихось неполадок слід тільки при дійсно неминучій потребі. Більшість несправностей у подачі палива трапляється через засмічення трубопроводів, фільтрів і устійників.

На утримання в чистоті фільтрів і устійників треба звертати найсерйознішу увагу, бо проникання грязі в насос зв'язане з серйозними ускладненнями.

Очищати устійники (на насосі й паливному баку) треба щодня. Раз на п'ятиденку необхідно промивати чистим бензином паливні фільтри.

Вставляючи на місце стакан устійника, треба щільно притискати його до кришки, бо просочування повітря може зробити насос непридатним до роботи. Такі самі наслідки бувають від просочування повітря при нещільній затяжці діафрагми між верхньою кришкою і корпусом насоса.

Слід мати на увазі, що на роботу паливного насоса впливає сила натягу пружинок всисного і випускного клапанів. І над міру слабкий і сильний натиск пружинки на клапан може бути причиною непридатності насоса до роботи. В експлуатації було помічено, що навіть перехід з легкого палива на важче, або навпаки, потребував відповідного регулювання клапанів (дужчий натиск пружинок при паливі з більшою питомою вагою). Сила натиску пружинок на клапани регулюється кількістю прокладок під ковпачком *11* і пробкою випускного клапана *4*.

Паливні трубопроводи

Паливних трубопроводів два: один сполучає паливний бак з насосом і другий — паливний насос з поплавцевою камерою карбюратора. Трубопроводи виготовляються з мідної трубки з внутрішнім діаметром 6 *мм* і товщиною стінки в 1 *мм*.

Основою догляду за трубопроводами є утримання їх у чистоті і пильнування, щоб не було течі.

Щомісяця, а при поганій якості палива і частіш, треба знімати й промивати трубопроводи бензином і продувати їх насосом для шин.

Усунути теч у трубопроводах, що полопались, можна, надягаючи на місце злому муфточку з відрізку трубки більшого, ніж трубопровід, діаметра.

Тимчасово теч припиняють обмотуванням пошкодженого трубопровода ізоляційною стрічкою або натяганням на місце злому гумової трубки. Теч у сполучних штуцерах припиняють відповідним підкручуванням їх гайок.

Паливний бак

У ваговозі паливний бак міститься під сидінням водія. Місткість баку —177 *л* пального, що досить для 400 *км* перебігу по дорозі середньої якості.

Заправляють бак через отвір, що закривається пробкою й містить у собі сітчастий фільтр. Доступ до заправочного отвору відкривається після знімання подушки сидіння.

При заправці бака треба звертати особливу увагу на чистоту пального, бо паливний насос, яким пальне подається в карбюратор, навіть при незначнім забрудненні може перестати робити.

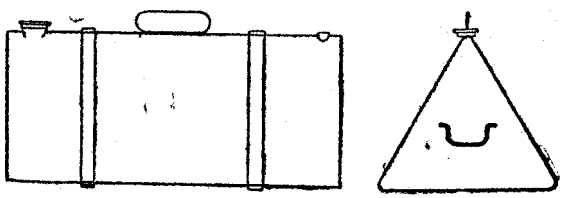


Рис. 46. Автоканістр.

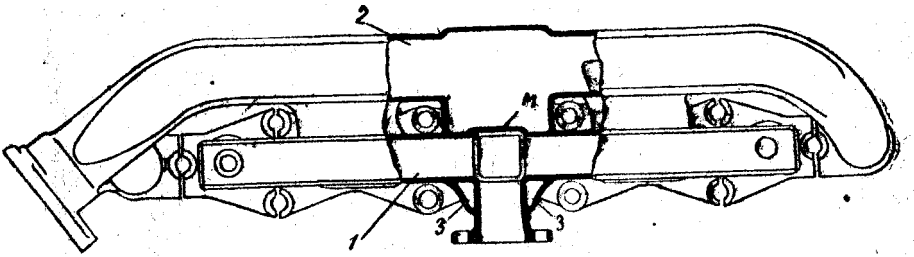
Фільтрацією заливаного в бак палива через замшу і сітчастий фільтр, а також регулярним випуском осаду з устійника бака можна уникнути більшості неполадок, які можуть виникнути в насосі. Зважаючи на велику небезпеку легкого палива щодо пожару, при заливанні його слід категорично забороняти куріння, користування ліхтарями тощо.

Періодично, кожних два-три місяці необхідно добре промивати бак чистим бензином, який після фільтрації через замшу можна знову пускати в діло. Слід утримуватися від застосування для цього води,— її рештки легко можуть проникнути в насос чи карбюратор і пошкодити роботі двигуна.

При далеких перебігах (понад 400 *км*) і неможливості поповнити в дорозі запас палива вживають додаткові паливні баки, так звані «автоканістри» (рис. 46). Їх установляють на підніжках автомобіля і прикріплюють ремінцями. У деяких автоканістрах є спеціальні відділи для зберігання моторного мастила.

Всисний і вихлопний трубопроводи

Обидва трубопроводи вилиті як одне ціле і кріпляться до блока на шпильках. Для досягнення потрібної щільності сполуки між трубопроводами і блоком прокладена мідно-азбестова прокладка.



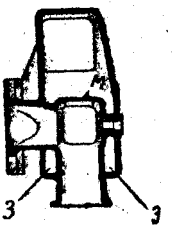
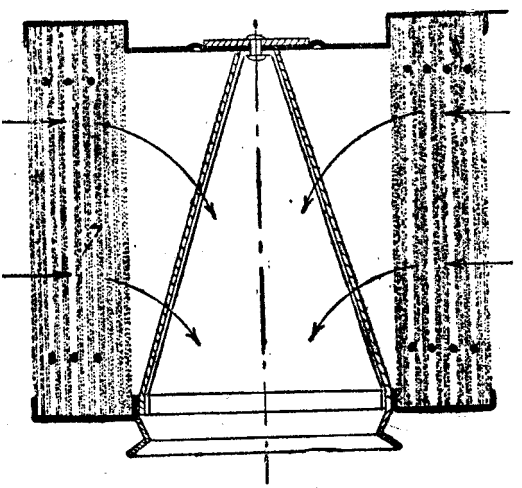


Рис. 47. Всисний і вихлопний трубопроводи.

1 — всисний трубопровід; *2* — вихлопний трубопровід; *3* — канали колектора.



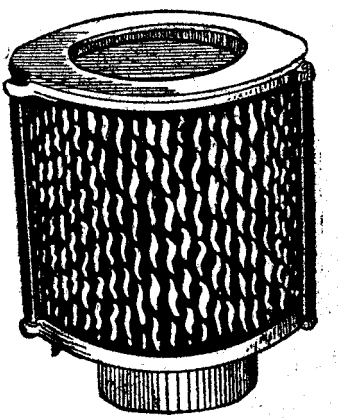


Рис. 48а. Повітроочисник типу МААЗ-5.

Для кращого випаровування палива робоча суміш перше, ніж надійти в циліндри двигуна, проходить через колектор (рис. 47), що підігрівається вихлопними газами.

При установці трубопроводів, особливу увагу слід звертати на поступовість і рівномірність підтягування кріпильних гайок. Якщо

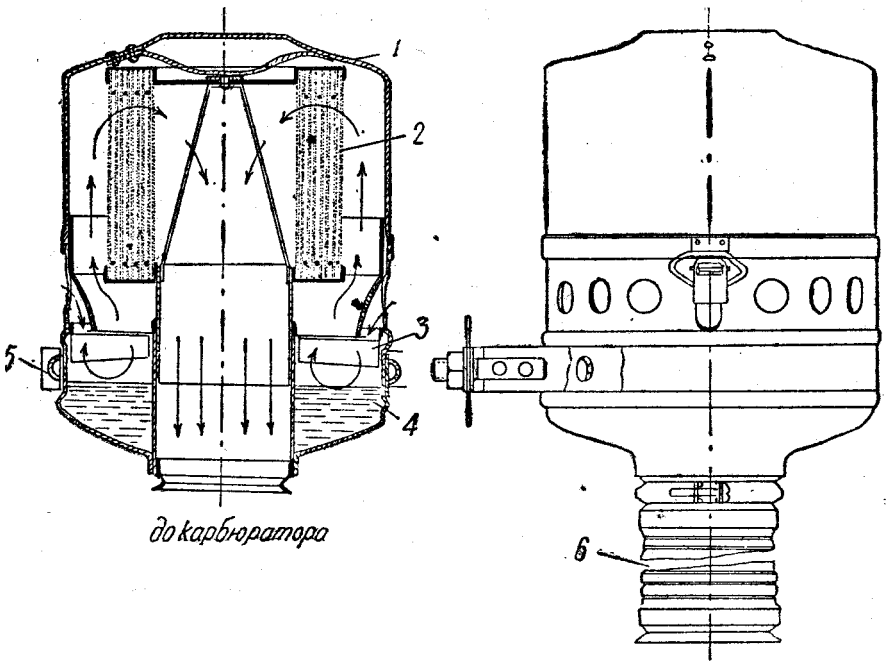


Рис. 48б. Повітроочисник типу МААЗ-5М (масляний).

1 — ковпак; *2* — сітчастий фільтр; *3* — лопаті крильчатки; *4* — мастильна чашка; *6* — гнучкий металевий шланг.

нерівномірно підтягувати їх, то фланці трубопроводів легко ламаються або навіть сам трубопровід тріскається.

Повітряний фільтр

Повітря, що надходить у карбюратор, очищається сітчастим фільтром (див. рис. 49 і 54), установленим на всисному патрубку карбюратора.

Будова цього повітроочисника однакова на обох типах карбюраторів. Зроблений він з кількох шарів металевої сітки, яка затримує механічні домішки, що є в повітрі.

Для нормальної роботи карбюратора необхідно — взимку раз на місяць, а в літку щодекади — промивати фільтр бензином.

Щоб розібрати фільтр, досить відкрутити викруткою його центральний стяжний гвинт.

В останніх випусках автомобілів ЯГ-4 є повітроочисники типу МААЗ-5 або МААЗ-5 М.

Повітроочисник типу МААЗ-5 (рис. 48а) складається з двох металевих стрічок (сіток), в які вштамповано ромбовидні отвори.

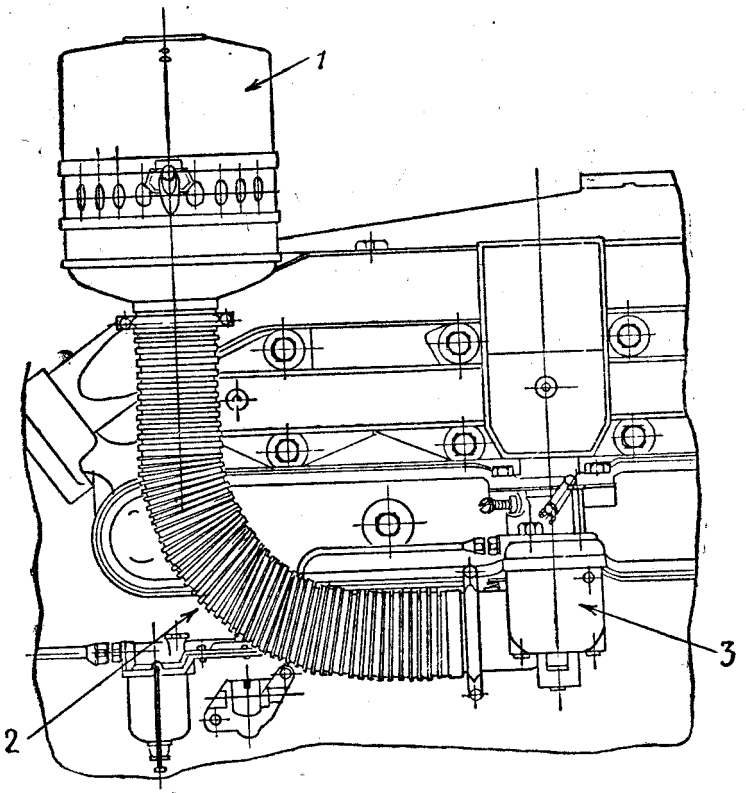


Рис. 48в. Установка повітроочисника МААЗ-5М на двигуні.

1 — повітроочисник; 2 — гнучкий металевий шланг; 3 — карбюратор.

Стрічки скачані в циліндр, затиснутий між двома фланцями, з яких один має отвір для приєднання до всисного патрубка карбюратора.

Стрічки (сітки) повітроочисника скачують так, щоб їх отвори мали нахил стінок, об рнений один до одного.

Діяння повітроочисника угрунтоване на принципі подрібнення повітряного потоку, засисуваного карбюратором, на дрібні струминки, що, проходячи через протилежно розміщені отвори стрічок, різко

змінюють напрям руху, відкидаючи при цьому пил на стінки отворів.

Для кращого затримування пилу сітки вкривають тонким шаром мастила.

Догляд за цим типом повітроочисника полягає в періодичному чищенні і покриванні сіток масляною плівкою (зарядка повітроочисника). Чистять повітроочисник, промиваючи його в гасі або бензині приблизно раз на п'ятиденку влітку і двічі на місяць взимку. Після промивання, давши сіткам просохнути, заряджують повітроочисник шаром мастила. Для цього повітроочисник занурюють в автол отвором для приєднання до корбюратора вгору так, щоб рівень мастила злегка торкався верхнього фланца, і залишають повітроочисник в такому положенні доти, поки його внутрішня порожнина заповниться мастилом, що пройшло через отвори сіток.

Після цього повітроочисник виймають і, давши стекти надвишку мастила, ставлять на карбюратор.

Повітроочисник МААЗ-5М (масляний) показано на рис. 48б.

Повітря, засисуване карбюратором, надходить в повітроочисник через бічні отвори ковпака *1*, як показано на рисунку стрілками; проходить через похилі лопаті крильчатки *3*, в наслідок чого маємо обертовий рух над поверхнею мастила *4*, налитого в чашку *5*. При циркуляції повітря над мастилом останнє затримує частинки пилу повітря.

Далі повітря очищається, коли проходить фільтр *2*, що являє собою повітроочисник МААЗ-5.

Повітря з повітроочисника надходить в карбюратор по гнучкому металевому шлангу *6*. Установку повітроочисника МААЗ-5М на двигуні показано на рис. 48в.

Мастило в повітроочиснику міняється не рідше, як один раз на декаду. Свіже мастило заливають після старанного промивання всіх деталей фільтра гасом або бензином. Одночасно сітчастий фільтр заряджують мастилом описаним вище способом (див. повітроочисник МААЗ-5).

КАРБЮРАТОРИ

На автомобілях ЯГ установляють два типи карбюраторів. Перші випуски ЯГ-4 і всі машини ЯГ-3 мають карбюратор МААЗ-3, що працює за звичайним принципом карбюратора «Зеніт». Пізніші випуски машин ЯГ-4 мають удосконаленіші карбюратори типу МААЗ-5 з економайзерами.

Карбюратор МААЗ-3

Карбюратор МААЗ-3 (рис. 49) є конструктивно трохи зміненим, для здешевлення виробництва, типом карбюратора «Зеніт-Детройт».

Принцип роботи цього карбюратора звичайний для карбюраторів «Зеніт», а саме:

Якщо карбюратор устаткувати одним жиклером, якого калібрований отвір *1* (рис. 50-а) розрахований на пропуск певної кількості палива, необхідного для одержання нормальної робочої суміші при роботі двигуна на максимальних оборотах, то при зменшенні числа оборотів і, значить, при спаді швидкості та розрідженні повітря в дифузорі *2*, кількість подаваного жиклером бензину зменшуватиметься швидше, ніж меншатиме кількість повітря, що проходить крізь дифузор.

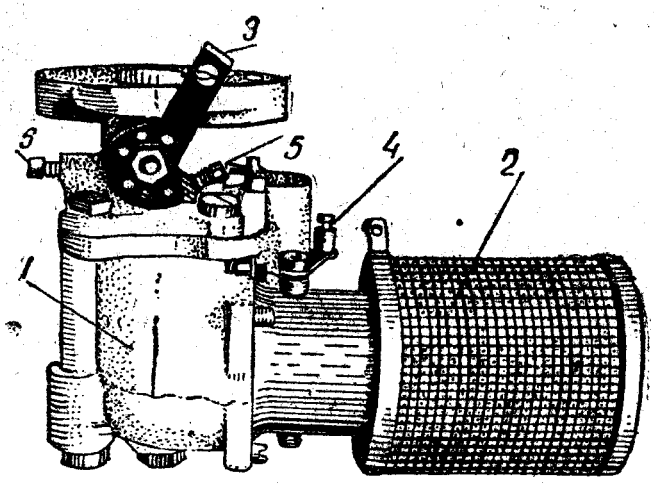


Рис. 49. Карбюратор МААЗ-3.

1 — карбюратор; *2* повітроочисник; *3*—важілець дросельної заслінки; *4*— важілець повітряної заслінки; *5* — гвинт регулювання прикриття дросельної заслінки; *6*—гвинт регулювання пускового жиклера.

Отож при зменшенні оборотів двигуна суміш ставатиме дедалі «біднішою» на бензин і при певному числі оборотів стане такою бідною, що двигун не зможе робити.

Для того, щоб «компенсувати» збіднення суміші на малих оборотах, карбюратор має компенсаційний жиклер, робота якого показана на рис. 50-*б*.

Бензин у компенсаційний жиклер *5* надходить не безпосередньо з поплавцевої камери, а з проміжного колодязя *3*. Кількість бензину, що надходить у проміжний колодязь, обмежується каліброваним отвором *4*. Тому, що тиск повітря в проміжному колодязі, сполученому з атмосферою, під час роботи двигуна не змінюється, то кількість палива, протікаючого крізь калібрований отвір *4* за одиницю часу (наприклад, за одну секунду), зостається незмінною, незалежно від розрідження повітря в дифузорі. Тим то при зменшенні числа оборотів двигуна і, в зв'язку з цим, зменшенні кількості повітря, що проходить крізь дифузор за одиницю часу, подача палива ком-

пенсаційним жиклером зостається незмінною. Отже, на кожну частку повітря, що проходить крізь дифузор, припадає більше палива, тобто суміш «збагачується».

Якщо тепер об'єднати в одному карбюраторі обидва жиклери (рис. 50 *в*) і калібрований отвір проміжного колодязя разрахувати так, щоб на максимальних оборотах двигуна цей отвір пропускав 10—15% палива, потрібного для одержання нормальної суміші, а решту палива давав би «головний» жиклер, тобто жиклер, що живиться безпосередньо з поплавцевої камери, то із зменшенням числа оборотів робота такого карбюратора відбуватиметься так.

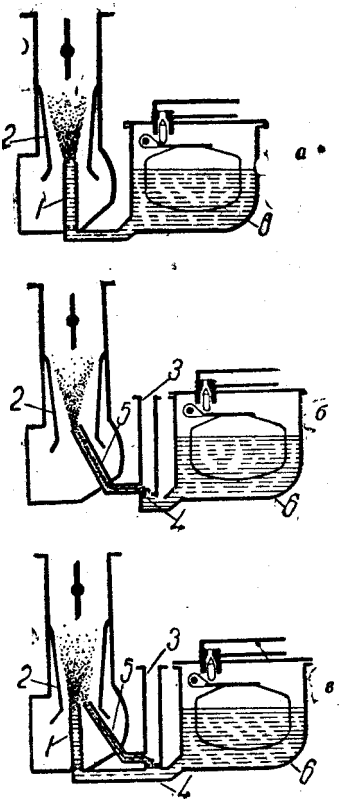


Рис. 50. Схема роботи карбюратора «Зеніт».

1 — головний жиклер; *2* — дифузор; *3* — проміжний колодязь; *4* — калібрований отвір компенсаційного жиклера; *5* — компенсаційний жиклер; *6* — поплавцева камера.

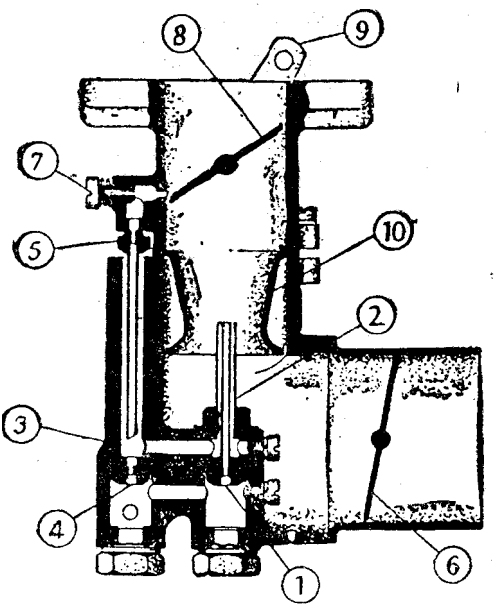


Рис. 51. Розріз карбюратора МААЗ-3.

1 — головний жиклер; *2* — компенсаційний жиклер; *3* — проміжний колодязь; *4* — калібрований отвір; *5* — пусковий жиклер; *6* повітряна заслінка; *7* — гвинт регулювання пускового жиклера; *8* — дросельна заслінка; *9* — важілець дросельної заслінки; *1* — дифузор.

Спад розрідження в дифузорі спричиниться до зменшення подачі бензину через головний жиклер, тоді як компенсаційний жиклер подаватиме на кожну частину проходячого крізь дифузор повітря збільшувану кількість палива, отже в сумі склад суміші, що надходить у двигун, залишиться без зміни.

Розріз карбюратора МААЗ-3 дано на рисунку 51. Головний жиклер міститься всередині компенсаційного жиклера *2* і живиться паливом безпосередньо з поплавцевої камери, розміщеної збоку карбю-

ратора. Компенсаційний жиклер *2* живиться з проміжного колодязя *3*, в який паливо з поплавцевої камери надходить через калібрований отвір *4*.

Для пуску двигуна в хід і для роботи на найменших оборотах, коли розрідження в дифузорі недостатнє для того, щоб одержати досить багату суміш, карбюратор має пусковий жиклер *5*. Крізь цей жиклер, що виходить над дросельну заслінку, паливо засисається з проміжного колодязя і розпилюється сильним потоком повітря, який утворюється коло стінок камери змішування при прикритій дросельній заслінці. У холодну погоду або якщо двигун простиг, коли випарювання палива утруднене, для одержання багатої суміш карбюратор має повітряну заслінку *6*, зв'язану гнучким тросом з кнопкою на щитку перед водієм. Закриваючи при за-

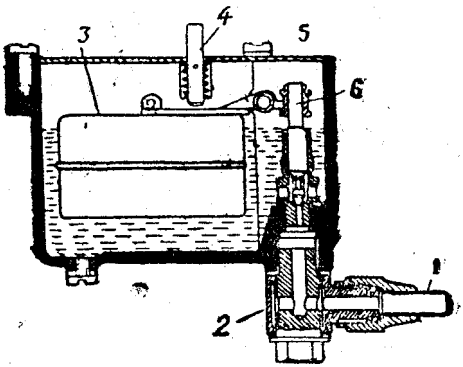


Рис. 52. Розріз поплавцевої камери.

1 — паливний трубопровід; *2* — сітчастий фільтр; *3* — поплавець; *4* — кнопка для потоплення поплавця; *5* — вісь поплавця; *6* — запірна голка.

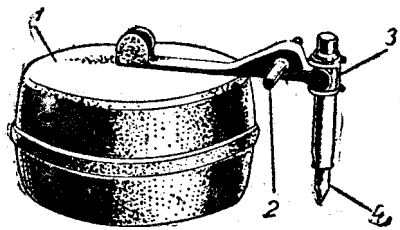


Рис. 53. Поплавець карбюратора.

1 — поплавець; *2* — вісь поплавця; *3* — муфточка запірної голки; *4* — запірна голка.

пусканні двигуна цю заслінку, утворюють у камері змішування сильне розрідження, від чого починає фонтанувати паливо з головного й компенсаційного жиклерів і суміш збагачується. У теплу погоду, або коли двигун прогрітий, не слід користуватися при запусканні повітряною заслінкою бо тоді робиться «перезбагачування» суміші, і двигун не зможе робити. Гвинтом *7* регулюють роботу двигуна на малих оборотах. З допомогою цього гвинта можна змінювати кількість додаткового повітря, що надходить у суміш, вироблювану пусковим жиклером.

У поплавцевій камері (рис. 52), що встановлена збоку карбюратора, міститься поплавець, який регулює запірною голкою рівень пального. Запірна голка зв'язана з поплавцем хитким важільцем і муфточкою *4* (рис. 53). Пересуваючи муфточку, можна в певних границях змінювати рівень у поплавцевій камері. Нормальний рівень у ній мусить бути на $1^1/_2$—2 *мм* нижче висоти жиклерів. З допомогою кнопки *4*, що затоплює поплавець, одержують підвищений рівень палива в поплавцевій камері при утрудненому пуску двигуна в хід. Крім того, затопленням поплавця можна перевірити наявність подачі палива. Якщо при обертанні двигуна за пускову ручку і при затопленому поплавці паливо переливається через край поплавцевої камери, то це промовляє про справний стан подачі палива.

Карбюратор МААЗ—5

Карбюратор МААЗ-5 (рис. 54) належить до сучасних складних карбюраторів, що роблять за принципом «Зеніта» і мають ряд пристроїв для підвищення економічності роботи двигуна. Схему карбюратора МААЗ-5 показано на рис. 55.

Компенсаційний жиклер *1*, що дає основну кількість палива при роботі двигуна на малих оборотах, робить за тим же принципом, як і в звичайному карбюраторі «Зеніт».

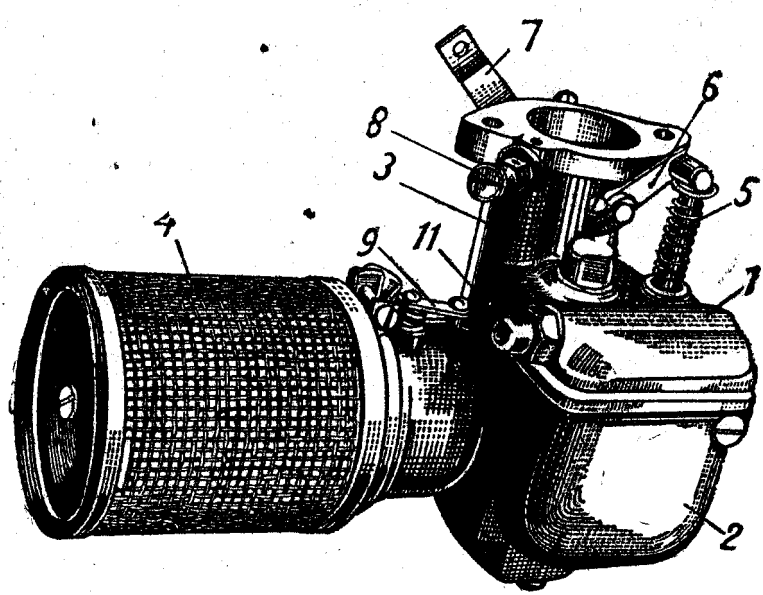


Рис. 54. Карбюратор МААЗ-5.

1 — верхня частина корпуса (змішувальна камера і кришка поплавцевої камери); *2* — нижня частина корпуса (поплавцева камера з жиклерами); *3* — сполучний болт; *4* — повітроочисник; *5* — шток насоса прискорення; *6* — важілець насоса прискорення; *7*—важілець дросельної заслінки; *8*—гвинт регулювання пускового жиклера; *9* — важілець повітряної заслінки; *10* — стяжний болт повітроочисника; *11* — штуцер паливопроводу.

Компенсаційний жиклер живиться з проміжного колодязя *2*, в який паливо надходить із поплавцевої камери *3*, крізь калібрований отвір *4*. Постійний рівень у поплавцевій камері підтримується поплавцем *5* і запірною голкою *6*. Із збільшенням числа оборотів, коли кількість протікаючого через калібрований отвір *4* палива стає недостатньою для одержання нормальної суміші, в роботу вступає головний жиклер *7*, який живиться паливом безпосередньо з поплавцевої камери *3*. Паливо в головний жиклер карбюратора МААЗ-3, відмінно від звичайного карбюратора «Зеніт», надходить крізь два каліброваних отвори *8* і *9*.

При середніх числах оборотів, коли кількість палива, подаваного головним жиклером, невелика, витікання палива обмежується тільки каліброваним отвором *8*, бо при невеликій швидкості протікання

палива, отвір *9*, маючи велику площу проти каліброваного отвору *8*, не чинить опору рухові палива.

Однак при дальшім збільшенні числа оборотів, коли витрата палива крізь головний жиклер зростає і більшає швидкість протікання палива крізь калібровані отвори, отвір *9* починає ставити додатковий опір витіканню палива крізь головний жиклер, що викликає певне збіднення суміші на великих оборотах двигуна.

Збідненням суміші на великих оборотах досягається економічніша робота двигуна, через що калібрований отвір *9*, що викликає це збіднення, має назву «економжиклера».

Робота двигуна на збідненій суміші, хоч і вигідна з погляду зменшення витрати палива, проте має ту істотну хибу, що збіднена суміш не дає двигунові розвити максимальну потужність. Цей недобір потужності при роботі на бідній суміші не має значення при їзді на добрих ділянках шляху, коли потужність двигуна цілком не використовується. Проте, при важких умовах їзди і при розгоні машини, коли двигун повинен розвивати максимальну потужність, користування збідненою сумішшю погіршує тягові якості автомобіля (машина погано набирає швидкості, не добре тягне на важких ділянках шляху, максимальна швидкість меншає).

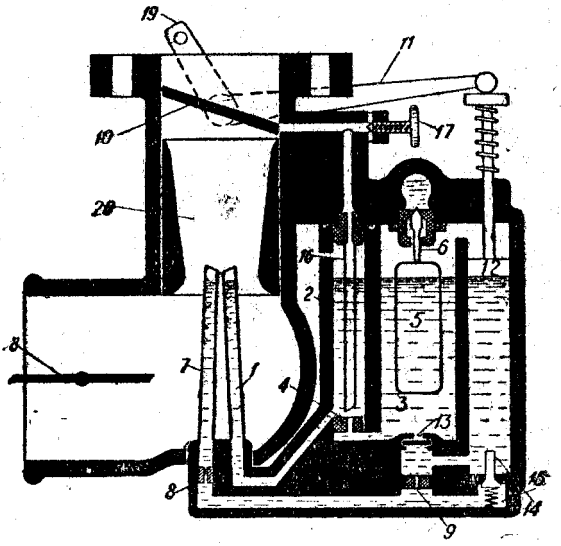


Рис. 55. Схема карбюратора МААЗ-5.

1 — компенсаційний жиклер; *2* — проміжний колодязь; *3* — поплавцева камера; *4* — калібрований отвір компенсаційного жиклера; *5*—поплавець; *6*—запірна голка; *7* — головний жиклер; *8* — калібрований отвір головного жиклера; *9* — економжиклер; *10* — дросельна заслінка; *11* — важіль насоса прискорення; *12*—поршень насоса прискорення; *13* — клапан; *4* — клапан економайзера; *15* — пружинка; *16* — пусковий жиклер; *17* — гвинт регулювання пускового жиклера; *18*— повітряна заслінка; *19* — важілець дросельної заслінки; *20* — дифузор.

Щоб можна було використати переваги роботи на збідненій суміші (економія палива), не погіршуючи разом з тим тягових якостей автомобіля, карбюратор МААЗ-5 має спеціальний пристрій для утворення багатої суміші в період розгону машини або при необхідності одержати від двигуна максимальну потужність.

Утворення багатої суміші при розгоні досягається застосуванням насоса прискорення, який робить таким чином. Відкривана в момент розгону машини дросельна заслінка *10* приводить у рух важіль *11*, насаджений на валику дросельної заслінки. Важіль *11*, натискаючи на поршень *12* насоса прискорення, впорскує порцію палива крізь калібрований отвір *9* і головний жиклер у камеру змішування,

забезпечуючи цим утворення досить багатої суміші в період розгону. Щоб запобігти перетіканню в поплавцеву камеру палива, нагнічуваного насосом, для цього є дисковий клапан *13*, який у момент впорскування тиском палива притискається до свого сідла. На карбюраторах останнього випуску замість цього клапана вживається калібрований отвір, який затримує прохід палива в поплавцеву камеру під час роботи насоса прискорення.

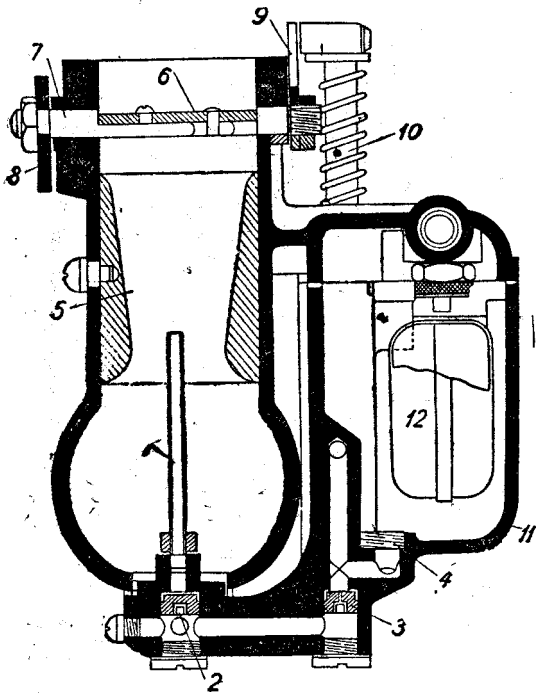


Рис. 56. Карбюратор МААЗ-5 (розріз по змішувальній камері).

1 — головний жиклер; *2* — калібрований отвір голов ого жиклера *3* — економ иклер; *4* — перепускний клапан; *5* — дифузор; *6* — дросельна заслінка; *7* — вісь дросельної заслінки; *8* — важіль дросельної заслінки; *9* — важілець насоса прискорення; *10* — шток насоса прискорення; *11* — п - плавцева камера; *12* — поплавець.

Одержання багатої суміші в період, коли двигун повинен розвивати максимальну потужність (при їзді вгору на важкій ділянці шляху або при максимальній швидкості автомобіля), досягається застосуванням *економайзера*. Він складається з клапана *14*, який притискається до свого сідла спіральною пружинкою *15*. При повному відкритті дросельної заслінки поршень насоса прискорення, перебуваючи в своєму крайньому нижньому положенні, натискає на хвіст клапана й відкриває його, і через те додаткова кількість палива надходить у головний жиклер крізь клапан економайзера, минаючи економжиклер.

Пусковий жиклер *16* будовою нічим не відрізняється від пускового жиклера в карбюраторі «Зеніт». Гвинт *17* служить для регулювання кількості додаткового повітря, що надходить у суміш, вироблювану пусковим жиклером. Повітряна заслінка *18*, яка полегшує запускання двигуна в холодну погоду, зв'язана гнучким тросом з кнопкою на передньому щитку.

Розрізи карбюратора МААЗ-5 показані на рис. 56, 57, 58.

Корпус карбюратора вилитий із сірого чавуну і складається з двох розніманих частин. В одну частину корпуса входить камера змішування з фланцем для кріплення карбюратора до всисної труби двигуна і прилитої кришки поплавцевої камери. Друга частина корпуса включає в себе поплавцеву камеру з приливком, на якому установлені головний і компенсаційний жиклери. Обидві частини корпуса скріпляються стяжним болтом *1* (рис. 58).

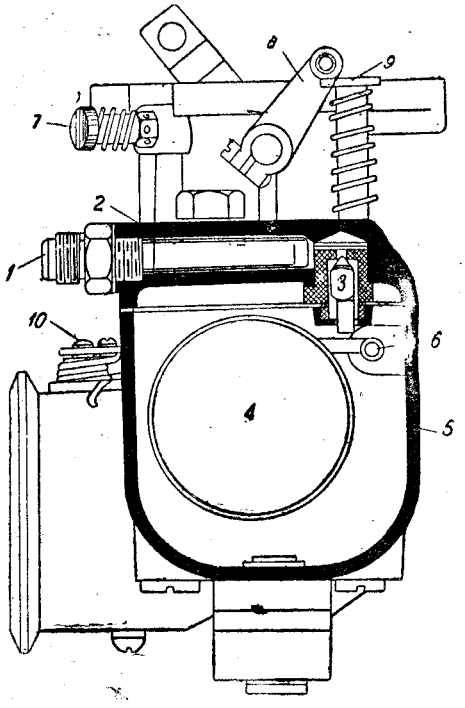


Рис. 57. Карбюратор МААЗ-5 (розріз по поплавцевій камері).

1—шт цер паливопроводу *2*—п ливний фільтр; *3* — запірна голка; *4* — поплавець; *5* — поплавцева камера; *6* — вісь поп авця; *7* — гвинт регулювання пускового жиклера; *8* — важілець насоса прискорення; *9* — шток насоса прискорення; *10* — важі ець повітряної заслінки.

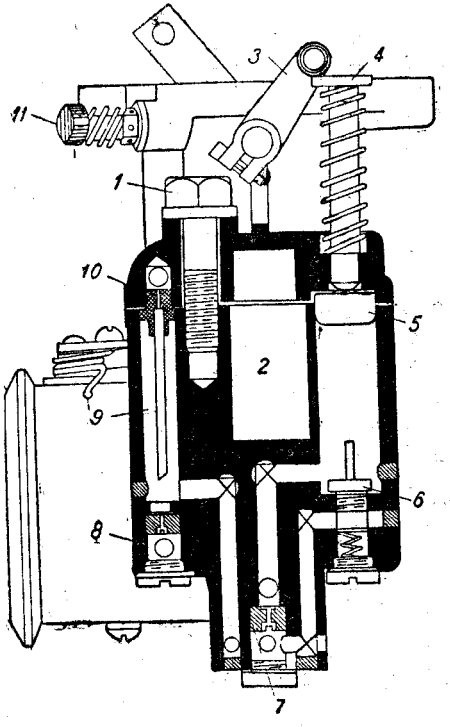


Рис. 58. Карбюратор МААЗ-5 (розріз по насосу прискорення).

1 — сполучний болт; *2* — поплавцева камера (поплавець із розрізу випав); *3*—важілець насоса прискорення; *4* — шток насоса прискорення; *5* — поршень насоса прискорення; *6* — клапан економайзера; *7* — економжиклер; *8* — калібрований отвір компенсаційного жиклера; *9*—проміжний колодязь; *10* — пусковий жиклер; *11* — регулювання пускового жиклера.

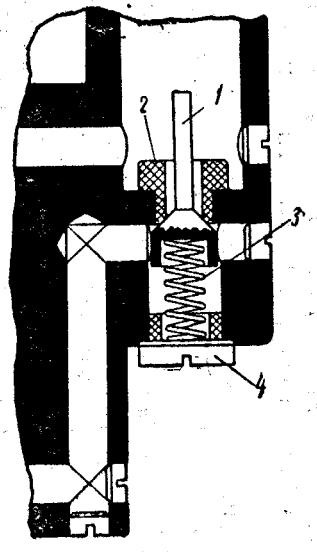


Рис. 59. Клапан економайзера.

1 — клапан економайзера; *2* — гніздо клапана; *3* — пр жинка клапана; *4* — пробка.

Така будова корпуса полегшує чистку й перевірку основних деталей карбюратора, бо досить тільки відкрутити стяжний болт, щоб відняти спідню частину карбюратора для огляду жиклерів і поплавцевої камери.

Поплавцева камера міститься збоку камери змішування. Паливо в поплавцеву камеру подається зверху по трубопроводу, що прилучається до штуцера *1* (рис. 57). Перше, ніж надійти в поплавцеву камеру, паливо проходить через сітчастий фільтр, припаяний до штуцера *1*.

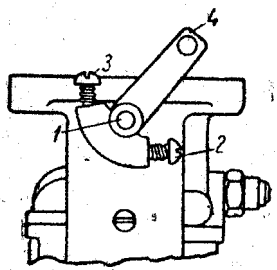


Рис. 60. Регулювання відкриття дросельної заслінки карбюратора МААЗ-5.

1 — вісь дросельної заслінки; *2* — гвинт регулювання прикриття дросельної заслінки; *3* — гвинт регулювання максимального відкриття дросельної заслінки; *4* — важілець дросельної заслінки.

Постійний рівень поплавцевої камери підтримується поплавцем *4* (рис. 57), який зв'язаний з запірною голкою *3*. Через те, що в процесі роботи робочий конус голки та її гніздо зношуються досить швидко, необхідно періодично перевіряти їх. Виявивши на поверхні конуса глибокі кільцеві риски, конус прошліфовують на верстатику для шліфування клапанів двигуна. Гніздо по заточеній голці підганяють легкими вдарами молотка по поставленій у гніздо голці.

Пробки *12* закривають доступ до каліброваних отворів і клапана економайзера. Калібровані отвори необхідно періодично продувати і перевіряти їх таруванням (див. розділ «Тарування жиклерів»). Пробки, в яких просвердлені калібровані отвори, мають прорізи для викрутки.

Клапан економайзера, окремо зображений на рис. 59, теж необхідно періодично перевіряти на щільність прилягання до гнізда. При потребі притирають клапан до гнізда маззю, що вживається для притирання клапанів двигуна.

Пружинка економайзера *3* повинна досить щільно притискати клапан до свого гнізда, щоб не перевитрачалося паливо при їзді по трускому шляху, коли клапан від поштовхів відкривається й пропускає зайве паливо в головний жиклер. Періодично перевіряти й чистити слід ще й дисковий клапан *4* (рис. 56), бо через не досить щільне закриття клапана часто погано робить насос прискорення.

Несправності карбюраторів

Несправності карбюраторів можна поділити на:

1. Відсутність подачі палива в поплавцеву камеру.
2. Переливання палива з поплавцевої камери.
3. Ознаки бідної суміші (постріли в карбюраторі, втрата потужності) при правильно добраних розмірах жиклерів.
4. Несправності, що усуваються відповідним регулюванням карбюратора (див. розділ «Регулювання карбюраторів»).

Відсутність палива в поплавцевій камері при справній роботі системи подачі палива звичайно пояснюють засміченням або замерзанням води в фільтрі карбюратора або в сідлі запірної голки. Крім

того, заїдання запірної голки поплавця або самого поплавця на своїй осі може призвести до відсутності палива в поплавцевій камері.

Переливання палива з поплавцевої камери може відбуватися від діяння надмірно сильної нагнітальної пружини паливного насоса, через що запірна голка поплавця не може вдержати напору палива.

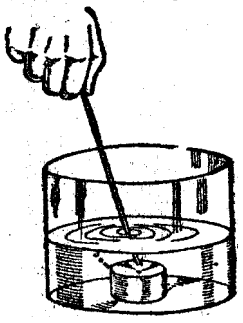


Рис. 61. Випробування поплавця.

При нормальному напорі переповнення паливом буває при не досить щільному прилягання запірної голки до свого гнізда в результаті зносу голки або розробки гнізда. Часто причиною переливання буває теч у поплавці або занадто велика вага поплавця (якщо переливання сталося при переході на легші сорти палива). В сумнівних випадках справність поплавця легко перевірити, занурюючи його в кип'яток.

Коли поплавець протікає, то бульбашки повітря, що розширюється од тепла й виходить, дають змогу легко знайти щілинку часто непомітну навіть для ока, хоч би і при найпильнішому огляді поплавця (рис. 61).

Запаювати отвір у поплавці треба найтоншим шаром олива, щоб не змінити ваги поплавця, і лише після того, як з нього буде цілком видалене паливо. Щоб видалити паливо, яке набралося в поплавець, його витримують у кип'ятку до повного випаровування палива (рис. 62).

Рис. 62. Випаровування палива з поплавця перед паянням.

Ознаки бідної суміші на малих оборотах при правильно добраних розмірах жиклера пояснюються підсисанням повітря через нещільності в прокладках між всисною трубою і карбюратором, чи між всисною трубою і блоком, або надто низьким рівнем палива в поплавцевій камері (нормальний рівень у ній мусить бути на 1 —2 *мм* нижчий, ніж висота жиклерів). На великих оборотах збіднення суміші звичайно буває при ослаблій пружині паливного насоса, через що насос не встигає подавати в карбюратор потрібну кількість палива. Те саме буває при частковому засмічення паливних фільтрів, устійників або трубопроводів.

Регулювання карбюраторів

Правильно відрегульований карбюратор повинен задовольняти таким п'ятьом вимогам:

1. Двигун повинен легко запускатися.
2. Досить стійко й без перебоїв робити на холостому ходу (без навантаження) при малих оборотах.
3. Двигун повинен розвивати в потрібний момент при повному відкритті дросельної заслінки максимальну потужність.

4. Двигун повинен добре набирати обороти під навантаженням, тобто мати достатню «прийомистість».

5. Витрата палива мусить бути щонайменша.

Очевидно братися до регулювання карбюратора слід тільки тоді, коли його робота не задовольняє одній або кільком вимогам, згадуваним вище, попереду твердо пересвідчившись, що незадовільна робота двигуна пояснюється дійсно тільки неправильним регулюванням карбюратора.

Регулювати треба при тому ж паливі, на якому машина робить у повсякденній експлуатації, бо карбюратор, добре відрегульований для одного сорта палива, може зовсім незадовільно робити при другому. Крім того, перед регулюванням слід перевірити щільність сполук (відсутність просочування повітря) у прокладках між карбюратором і всисною трубою, між всисною трубою і блоком. Одночасно прочищають усі паливні фільтри й пересвідчуються, чи в справному стані подача палива. Будьякий недогляд у цій справі може утруднити або зробити цілком неможливим правильне регулювання карбюратора.

Для точнішого вияснення принципу регулювання карбюратора нижче розглядаємо зокрема кожну з перелічених п'яти вимог регулювання і розбираємо, якими засобами можна змінювати роботу карбюратора, щоб дістати потрібні наслідки.

Легкий запуск двигуна в карбюраторах МААЗ-3 і МААЗ-5 досягається користуванням спеціальним пусковим жиклером, який забезпечує одержання багатої суміші при невеликому числі оборотів, надаваних двигунові при запусканні від руки або стартером. Щоб забезпечити легкий запуск у холодну погоду або при дуже охолодженому двигуні, коли паливо випаровує не досить інтенсивно, карбюратори устатковані повітряними заслінками, якими керують кнопкою з місця водія. Закриттям при запусканні повітряної заслінки в камері змішування утворюється значне розрідження, від чого фонтанує паливо із головного і компенсаційного жиклерів. Цим досягається навіть при низькій температурі одержання досить багатої суміші. Крім того, в карбюраторі МААЗ-3, для додаткового збагачення суміші при пуску, на поплавцевій камері поміщена кнопка для потопляння поплавця, чим досягається підвищення рівня палива в поплавцевій камері і переливання його з головного й компенсаційного жиклерів.

У карбюраторі МААЗ-5 додаткове збагачення суміші при запусканні двигуна досягається впорскуванням палива в камеру змішування насосом прискорення. Для впорскування палива досить два-три рази раптово натиснути на педаль акселератора.

Утруднений запуск двигуна можна пояснити або нещільним закриттям повітряної заслінки, або недобре відрегульованим на малі обороти карбюратором.

Безперебійна робота двигуна на малих оборотах досягається відповідним регулюванням пускового жиклера і закриття дросельної заслінки. Регулюванням пускового жиклера досягається ще одержання робочої суміші потрібної якості. Для цього обидва типи карбюраторів мають гвинти регулювання пускового жиклера (гвинт 7

на рис. 51 і гвинт *8* на рис. 54); відкручуванням цих гвинтів збільшують доступ додаткового повітря в канал пускового жиклера, збіднюючи тим самим суміш. Найбагатша суміш буде, коли гвинт закрутити до відказу. Одночасно кількість суміші регулюється зміною закриття дросельної заслінки з допомогою упорних гвинтів (гвинт *5* на рис. 49 і гвинт *2* на рис. 60).

Операція регулювання карбюратора виконується так:

1. Прогрівають двигун роботою на середніх оборотах або ще краще робити регулювання на непростиглому після роботи двигуні.

2. Важілець випередження ставлять на найпізніше запалення.

3. Повітряну заслінку відкривають.

4. Упорний гвинт дросельної заслінки закручують на чотири-п'ять оборотів.

5. Дросельну заслінку карбюратора закривають до відказу.

Після цього слід:

6. Упірний гвинт дросельної заслінки плавко відкручувати (одночасно дедалі більше закриваючи дросель) до такого положення, поки двигун не почне робити з найменшим можливим числом оборотів,— інакше кажучи, упорний гвинт відкручується доти, поки дальше відкручування приведе до припинення двигуна.

7. Потім треба повертати регулювальний гвинт пускового жиклера, для досягнення плавкої й безперебійної роботи двигуна; гвинт слід повертати поволі й плавко.

Після встановлення регулювального гвинта пускового жиклера доцільно злегка вкрутити упорний гвинт дросельної заслінки, щоб трохи збільшити обороти двигуна; це забезпечить добру роботу двигуна на холостому ходу при нижчій температурі.

Відказ двигуна, при регулюванні від роботи на малих оборотах звичайно пояснюють скупченням великої кількості нагару в циліндрах, обгоранням клапанів, підсисанням повітря в прокладках всисного трубопровода або неправильною установкою запалювання.

Зважаючи на те, що регулювання карбюратора на малі обороти в значній мірі залежить від індивідуальних особливостей двигуна (пробка деталей, степінь відкладання нагару тощо), карбюратор, добре врегульований на одному двигуні, може зовсім незадовільно діяти на іншому. Тим то на всіх нових машинах, одержуваних з заводу, слід перевіряти регулювання карбюратора на малі обороти, бо стандартне заводське регулювання карбюратора може не підходити до індивідуальних особливостей двигуна.

Дальша вимога в регулюванні карбюратора — *одержання від двигуна максимальної потужності при цілком відкритій дросельній заслінці* — досягається добором каліброваних отворів головного й компенсаційного жиклерів і діаметра дифузора відповідно до кліматичних умов і виду використовуваного палива.

Максимальної потужності двигуна можна досягати, користуючись тільки багатою сумішшю, тобто сумішшю, що має недостатню кількість повітря для повного згорання палива. Найбільшу потужність двигун розвиває при недостачі 10—15% відносно теоретично потрібної кількості повітря. Однак, користування багатою сумішшю зв'язане

з цілим рядом негативних явищ, як от: посилене відкладання нагару, розрідження мастила, перегрів двигуна, димний вихлоп тощо. Крім того, багата суміш дуже невигідна економічно, бо через недостачу повітря 15—20% палива не згорає, а витрачається марно. Отже цей пункт регулювання слід розглядати як одно ціле з п'ятою вимогою — вимогою найбільшої економічності двигуна.

Через те, звичайно, практикують два способи регулювання: перше —«на максимум потужності» і друге — «економічне». Регулювання «на максимум потужності» застосовують порівняно дуже рідко, коли робота машини потребує від двигуна великої напруги.

При «економічному» регулюванні, найчастіш уживаному, доводиться миритися з деяким недобором потужності двигуна ради щонайменшого витрачення палива.

Зважаючи на те, що точний добір розмірів жиклера і діаметра дифузора для даного роду палива і бажаного регулювання (на «максимум потужності» або «економічне») можливий тільки при лабораторному випробуванні двигуна на стенді (випробному верстаті), завод на вироблюваних карбюраторах ставить жиклери й дифузори, розраховані на одержання економічної роботи при умові користування як паливом стандартним бензином другого сорту.

На практиці бажаного регулювання досягають, встановлюючи жиклери різного розміру з наступним точним обліком витрачуваного палива на кілометр перебігу машини, що робить у нормальних умовах експлуатації доти, поки при певному розмірі жиклерів буде досягнена найекономніша робота, яка не позначиться в сторону зменшення потужності двигуна.

Добору дифузорів на практиці звичайно не роблять, бо зміна діаметра дифузора проти стандартного, встановлюваного заводом, на економічності роботи машини мало позначається. У гаражах, що мають по кілька однотипних машин, добирають жиклери до однієї машини, а потім таруванням добирають жиклери такого ж розміру для решти машин.

Спосіб визначення найвигідніших розмірів жиклерів через їх добір є надто складний; довелося б витрачати багато часу, особливо для такого складного карбюратора як МААЗ-5. Це краще робити таруванням жиклерів (див. розділ «Тарування жиклерів»), вибираючи з наведених даних потрібні розміри жиклерів, залежно від використовуваного палива й кліматичних умов.

Додатково регулюють карбюратора МААЗ-5 на максимальну потужність так:

Регулюванням упірного гвинта *3* (рис. 60) досягають точно вертикального положення дросельної заслінки при її максимальному відкритті. В такому положенні дросельної заслінки відпускають стяжний гвинт важільця насоса прискорення, відкриваючи на 1,5—2 *мм* клапан економайзера *6* (рис. 58). Встановивши важілець у такому стані, туго закручують стяжний гвинт.

Висоту підйому клапана економайзера при регулюванні перевіряють маленьким металевим стрижнем, який упирають у клапан економайзера, викрутивши пробку *4* (рис. 59).

Умови, які ставить для карбюратора четверта вимога регулювання — *одержання від двигуна доброї «прийомистості»* — з погляду способу їх досягнення збігаються з умовами попереднього пункту.

Для доброї прийомистості двигуна теж потрібна багата суміш, бо на розгін машини від двигуна потрібна додаткова потужність.

У карбюраторі МААЗ-3, що не має насоса прискорення, з допомогою якого можна в період розгону двигуна одержувати збагачену суміш, регулювання обмежується добором жиклерів, щоб досягти економічної роботи двигуна. Одержання доброї прийомистості й одночасно значної економічності роботи в цьому типі карбюратора утруднене. Наявність насоса прискорення в карбюраторі МААЗ-5 дає змогу досягати разом з економічним регулюванням доброї прийомистості двигуна при розгоні після подачі насосом палива в головний жиклер під тиском при відкритті дросельної заслінки. Цим досягається одержання порції багатої суміші, що надає додаткової потужності двигунові під час розгону.

Питання про можливість «щонайменшого витрачання палива» розглянуте вище під час опису регулювання на досягнення максимальної потужності.

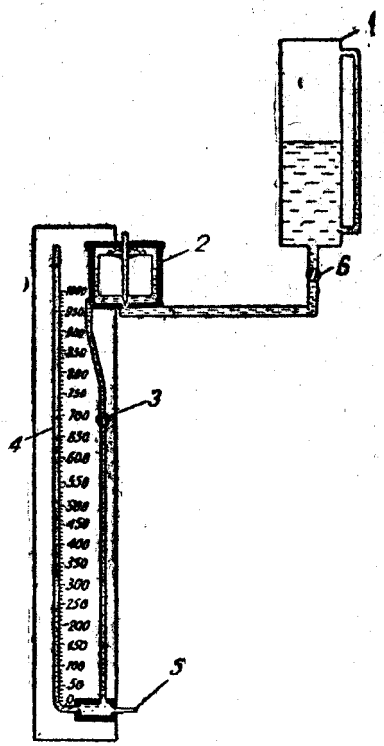


Рис. 63. Схема приладу для тарування жиклерів.

1 — бачок; *2* — поплавцева камера; *3* — регулювальний кран; *4* — трубка для виміру напору; *5* — адаптер; *6* — запірний кран.

Тарування жиклерів

Таруванням зветься визначення кількості рідини, що протікає крізь жиклер за одиницю часу (звичайно за одну хвилину) при повному напорі.

Тарування повинно замінити дуже поширений досі метод добору жиклерів до карбюратора по розміру, бо розмір недостатньо характеризує жиклер і часто жиклери однакового розміру дають різну витрату пального, або однакова витрата буває при жиклерах різного розміру.

Пояснюється це різним опором стінок жиклера витіканню рідини, різною довжиною чи формою каліброваного отвору тощо. Тим то говорити, що два жиклери подібні один до одного, можна лише на підставі випробування їх на витікання.

Для тарування жиклерів є багато різних більш-менш складних приладів. Для практичної роботи в гаражі найзручнішим є прилад, схема якого зображена на рис. 63.

Прилад складається з бачка *1*, в якому є мірне скло, що наповнюється вж ваною для випробування жиклерів рідиною (водою чи бензином). Через запірний кран *6* бачок сполучається з поплавцевою камерою *2* (можна використати поплавцеву камеру старого карбюратора), яка підтримує постійний напір, установлюваний регулювальним краном *3*[1]. Регулювальним краном можна змінювати кількість набігаючої рідини в адаптер *5*, тобто в камеру, в яку вгвинчують випробовуваний жиклер. Залежно від відкриття регулювального крана змінюється напір, під яким витікає рідина з випробовуваного жиклера. Силу напору змірюють скляною трубкою *4* з міліметровими поділами.

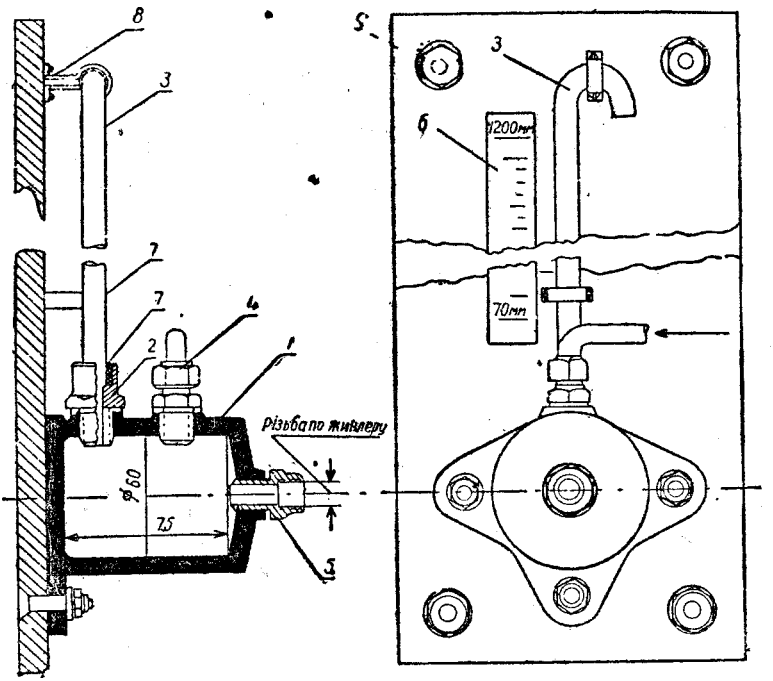


Рис. 64. Прилад для тарування жиклерів.

1 — корпус адаптера; *2* — штуцер мірної трубки; *3* — мірна трубка; *4* — штуцер підвоячого трубопровода; *5* — штуцер для випробуваного жиклера; *6* — шкала для відліку висоти напору; *7* і *8* — тримачі трубки; *9* — болти кріплення приладу.

На рис. 64 показаний вигляд і розміри адаптера, яким користуються для тарування жиклерів в одному з великих гаражів.

Корпус адаптера *1* вилито з алюмінію; в нього вкручено латунний штуцер *2* для прилучення мірної трубки *3*, *4* штуцер трубопровода, що підводить рідину з поплавцевої камери, і штуцер *5* для вкручування випробовуваного жиклера. Весь прилад разом з мірною трубкою змонтований на дошці, на якій нанесена шкала *6* для визначення

[1] Як регульовальним краном найкраще користуватися голчастим краном, що дає змогу дуже точно регулювати силу напору.

висоти рівня. Відлік поділів рівня робиться від осі, що проходить крізь центр отвору випробовуваних жиклерів.

Випробовують жиклери таким порядком.

Промитий у чистому бензині і добре продутий жиклер вкручують в адаптер, після чого відкривають запірний кран і з допомогою регулювального крана установлюють у мірній трубці потрібний напір. Після того, як буде остаточно встановлений рівень у мірній трубці, під жиклер підставляють мензурку (градуйовану в кубічних сантиметрах склянку) і визначають по добре перевіреному годиннику або ще краще по секундоміру кількість рідини, що витікає з жиклера за одну хвилину. Щоб одержати досить точні наслідки, перевірку роблять разів п'ять-шість, після чого складають одержані при всіх випробуваннях цифри витікання рідини і ділять їх на число випробувань, дістаючи таким чином середній наслідок витікання.

Наприклад, при п'яти послідовних вимірах були одержані такі наслідки:

		*см*³ за хвилину
I	вимір	248
II	»	255
III	»	252
IV	»	250
V	»	245

Додаючи дані вимірів, достаємо 1250 *см*³. Поділивши на число випробувань (5), матимемо 1250 : 5=250 *см*³ за хвилину. Ця цифра і є середньою величиною витікання для даного жиклера.

Випробовування можна робити й іншим порядком: замість виміру кількості рідини, що витікає з випробовуваного жиклера за одну хвилину, визначають за скільки часу рідина, витікаючи з жиклера, заповнить певний об'єм (звичайно 1 *л* або 1000 *см*³).

У цьому випадку, щоб дістати величину витрати крізь жиклер за одну хвилину, роблять розрахунок за такою формулою:

$$\frac{\text{Обсяг рідини (в } см^3) \times 60}{\text{Час витікання (в секундах)}} = \text{Витрата за 1 хвилину},$$

Наприклад, при п'яти послідовних випробуваннях установлено, що в середньому 1000 *см*³ рідини витікає з жиклера за 4 хвилини 10 сек., тобто за 250 сек. Підставляючи ці дані в подану вище формулу, дістаємо:

$$\frac{1000 \text{ см}^3 \times 60}{250} = 240 \text{ см}^3 \text{ за хвилину.}$$

За рідину для випробування беруть звичайно дистильовану воду при температурі в 15° Цельсія і висоті напору в 800 *мм*, або бензин питомої ваги 0,710 при температурі 16° Ц. і висоті напору в 500 *мм*. Слід мати на увазі, що від коливання температури або зміни питомої ваги випробовуваної рідини (останнє стосується до бензину) в значній мірі залежить величина витікання жиклерів; тим то у всіх випадках необхідно додержувати даних, що вказуються для випробовування жиклера.

Жиклери карбюратора МААЗ-3 для двигуна ЯГ-4, що робить на стандартному бензині другого сорту, при випробуванні їх на витікання бензином питомої ваги 0,710 з напором в 500 *мм* і температурою Цельсія для одержання економічного регулювання повинні давати такі цифри витрати:

	*см*³ за хвилину
головний жиклер	255—260
компенсаційний жиклер	188—193

Для жиклерів карбюратора МААЗ-5, коли регулювання провадиться в зимову пору при тих же умовах випробування, цифри витрат такі:

	*см*³ за хвилину
головний жиклер	235—240
компенсаційний жиклер	178—183
економжиклер	350—360

Економічне регулювання для того ж карбюратора при роботі влітку може бути досягнене при таких даних витрати:

	*см*³ за хвилину
головний жиклер	205—210
компенсаційний жиклер	160—165
економжиклер	320—330 [1]

Економічне регулювання карбюратора МААЗ-3, установленого на автомобілях ЯГ-3, при випробуванні бензином питомої ваги 0,710 з напором 500 *мм* і температурою 16° Цельсія може бути досягнене при таких цифрах (для двигуна, що робить на стандартному бензині другого сорту):

	*см*³ за хвилину
головний жиклер	276—281
компенсаційний жиклер	190—195

При випробуванні жиклерів на витікання водою з напором 800 *мм* і при температурі в 15° Цельсія для одержання тих же наслідків регулювання цифри витікання такі:

	*см*³ за хвилину
головний жиклер	292—308
компенсаційний жиклер	260—262

Для регулювання жиклерів при інших сортах палива можна користуватися такими даними: для роботи на бензині першого сорту (питома вага менша 0,730) витрата жиклерів мусить бути на 5—10% менша цифр, поданих вище; для роботи на бензолі (кам'яновугільному) жиклери повинні бути збільшені на 10—12%; для роботи на спирті (метиловому) жиклери збільшують до 35—40%.

Як загальне правило взимку жиклери мусять бути на 10—22% більші, ніж улітку.

---

[1] Наведені цифри розраховані на середні умови роботи в літню пору. Звісно, що на практиці ці цифри можуть коливатися в якусь сторону (до 5—10%).

Середньозаводські розміри жиклерів для карбюраторів МААЗ-5 такі:

	мм
головний жиклер	1,25
економжиклер	1,60
компенсаційний жиклер	1,10
діаметр дифузора	26,00

Для карбюратора МААЗ-3, встановленого на двигуні ЯГ-3, розміри жиклерів такі:

	мм
головний жиклер	1,22
компенсаційний жиклер	1,15
діаметр дифузора	26,00

Зважаючи на те, що з часом від роботи розміри жиклерів збільшуються, слід періодично (раз на 2—3 місяці) перевіряти розміри жиклерів таруванням.

У гаражах, які експлуатують кілька однотипних машин, по розмірах жиклерів машини, що дає найменшу витрату пального, з допомогою метода тарування добирають жиклери для решти машин. Крім того, таруванням жиклерів можна перевіряти причини перевитрати машиною палива. Якщо тарування показує, що розміри жиклерів не відхиляються від норми, то очевидно причиною перевитрати буває на карбюратор, а несправність інших механізмів або недосвідченість водія.

ЗАПАЛЕННЯ

На автомобілях ЯГ—практикують два типи запалення. На переважній більшості двигунів установляють запалення від батареї (шестивольтної), проте деяка частина машини устатковується запаленням від магнето.

Батарейне запалення

При батарейнім запаленні як джерело струму використовується акумуляторна батарея. На рисунку 65 показана схема перетворення струму низької напруги, одержуваного від батареї, на струм високої напруги, потрібний для запалення, і розподіл його по відповідних циліндрах.

Струм низької напруги від негативного затискача акумуляторної батареї *1* через вимикач запалення *2* надходить у первинну товсту обмотку *4* індукційної котушки (бобіни). Із первинної обмотки струм через переривник *5* і контакти переривника проходить на масу автомобіля і по масі повертається на позитивний затискач батареї. При проходженні струму по первинній обмотці індукційної котушки навколо обмотки утворюється магнітне силове поле, під діянням якого перебуватиме вторинна обмотка *6* з більшого числа витків тонкого дроту, намотаного поверх первинного.

При набіганні кулачка *7*, що обертається валиком *8*, на п'ятку переривника — в момент розриву контактів переривника порушується замкнене коло первинного струму. Магнітне силове поле, утво-

рюване первинною обмоткою, зникає. Раптова зміна сили магнітного поля збуджує у вторинній обмотці струм високої напруги. Із вторинної обмотки струм високої напруги проходить через центральний затискач розподільника на повзунок *10*, насаджений на валик *8*, і повзунок цей розподіляє струм по свічках відповідних циліндрів, звідки, перемігши іскровий промежок, струм проходить на масу автомобіля і через акумулятор і первинну обмотку повертається у вторинну обмотку.

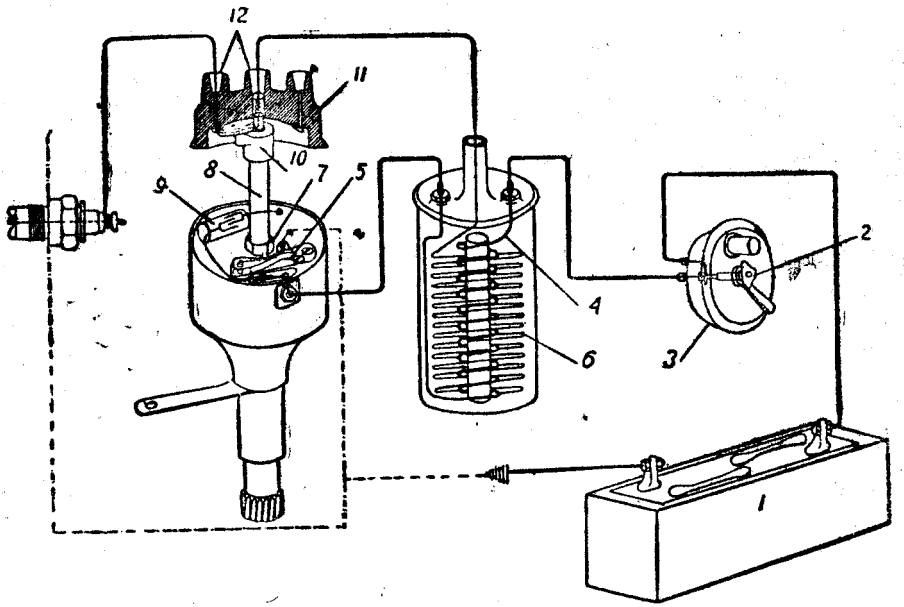


Рис. 65. Схема запалювання від батареї.

1 — акумулятор; *2* — ключ в икання запалювання; *3* — щиток-перемикач освітлення й запалювання; *4* — первинна обмотка; *5*—молоточок пер ривника; *6* — вторинна обмотка; *7* — кулачок переривника; *8* — валик переривника-розподільника; *9* — конденсатор; *11* — кришка розподільника; *12* — контакти розподільника.

Щоб зменшити іскріння, паралельно контактам переривника включений конденсатор *9*.

Переривник первинного струму і розподільник струму високої напруги об'єднані в один прилад. Валик приладу *8*, на якому насаджена шестигранна кулачкова шайба переривника *7* і повзунок *10*, обертаються парою черв'ячних шестерень від валика водяної помпи. Тому, що повний робочий цикл двигуна відбувається за два обороти колінчастого вала, то для одержання за цей період шести розривів переривника і для розподілу струму високої напруги по шести затискачах проводів, що йдуть до свічок, валик *8* повинен зробити тільки один оборот, або інакше кажучи, валик переривника - розподільника повинен повертатися вдвоє повільніше, ніж колінчастий вал.

Переривник-розподільник

Розподіл струму високої напруги по відповідних свічках циліндрів здійснюється переривником - розподільником виробництва заводу АТЕ (рис. 66), який, крім розподілу, перериває струм низької напруги, що йде в бобіну в момент, який відповідає найвигіднішому

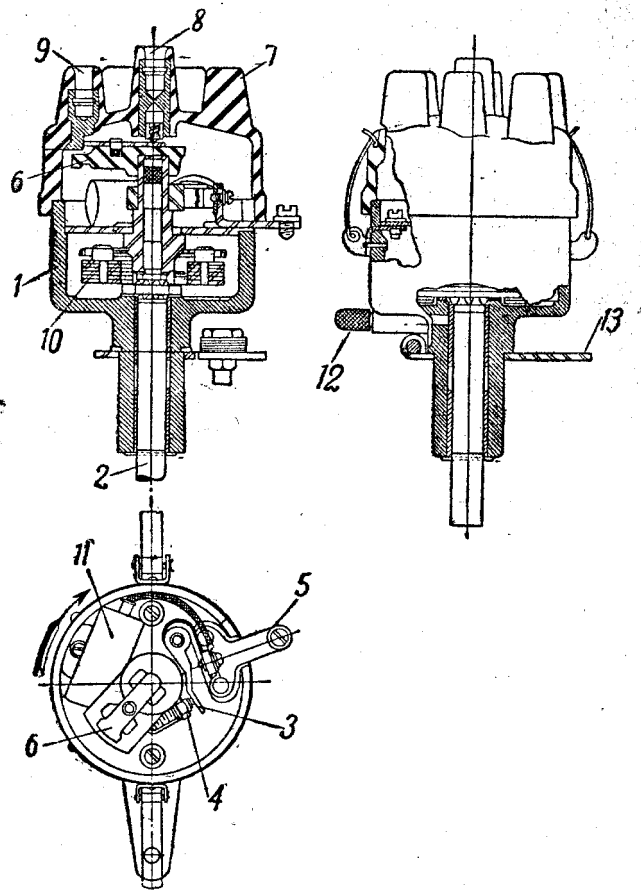


Рис. 66. Переривник-розподільник.

1 — корпус; *2* — валик привода; *3* — переривник; *4* — ковадло; *5* — затискач провода від бобіни (низької напруги); *6* — повзунок; *7* — кришка розподільника; *8* — затискач провода від бобіни (високої напруги); *9* — затискачі проводів до свічок; *10* — відцентровий регулятор випередження; *11* — конденсатор; *12* — маслянка; *13* — повідець зміни випередження.

випередженню запалювання. Для цього переривник-розподільник має автоматичний регулятор випередження запалювання, що робить за принципом використання відцентрової сили двох тягарців. Із збільшенням числа оборотів тягарці розходяться й повертають кулачок

переривника в напрямі обертання, чим здійснюється раніший початок розриву струму.

Зміняти момент запалювання можна ще, повертаючи весь корпус розподільника монеткою, що міститься на рульовій колонці. Переривник-розподільник встановлюється з лівої сторони мотора (див. рис. 11) і приводиться в рух від валика водяної помпи червячними шестернями.

Через те, що на шестернях немає ніяких позначок, установка запалювання — досить складна робота, тим то без крайньої потреби не слід роз'єднувати шестерень приводу переривника-розподільника і шестерень розподілу.

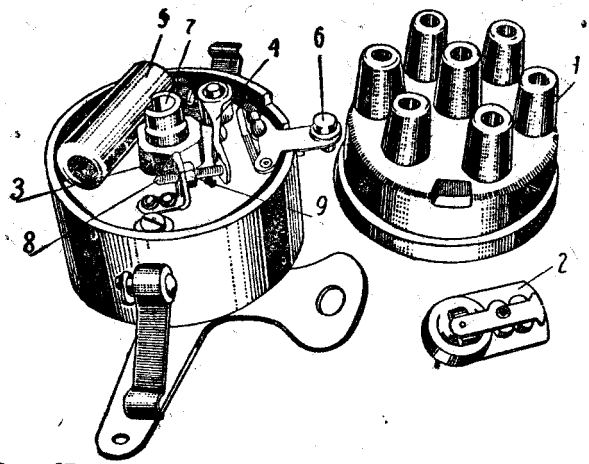


Рис. 67. Переривник-розподільник (знята кришка й ротор).

1 — кришка розподільника; *2* — ротор; *3* — кулачок переривника; *4* — переривник; *5* — конденсатор; *6* — контакт для прилучення провода низької напруги; *7* — сальник; *8* — гвинт для регулювання зазора; *9* — контргайка.

При потребі установлюють запалювання так: за позначками маховика установлюють поршень першого циліндра, пройшовши на 5—7° мертву точку в кінці ходу стиску. Здіймають кришку розподільника *1* і його ротор *2* (рис. 67) і підводять кулачок *3* переривника, обертаючи його *за годинниковою стрілкою* під початок розриву переривника.

Початок розриву найзручніше визначити з допомогою тонкої стальної смужки товщиною 0,03 *мм*, яку вставляють між контактами. Момент, коли смужка може легко вийматися, визначає початок розмикання контактів. Вживати для цього шматочки паперу не рекомендується, бо від них часто зостаються волокна між контактами, і переривник може перестати робити, якщо контакти не будуть старанно почищені.

Установивши початок розриву, удержують кулачок переривника в цьому положенні і вводять у зачеплення шестерні привода розподільника при положенні важеля ручного випередження на пізньому

запалюванні. Після цього ставлять на місце ротор і кришку переривника, стежачи за тим, щоб їх установні виступи стали у відповідні западини.

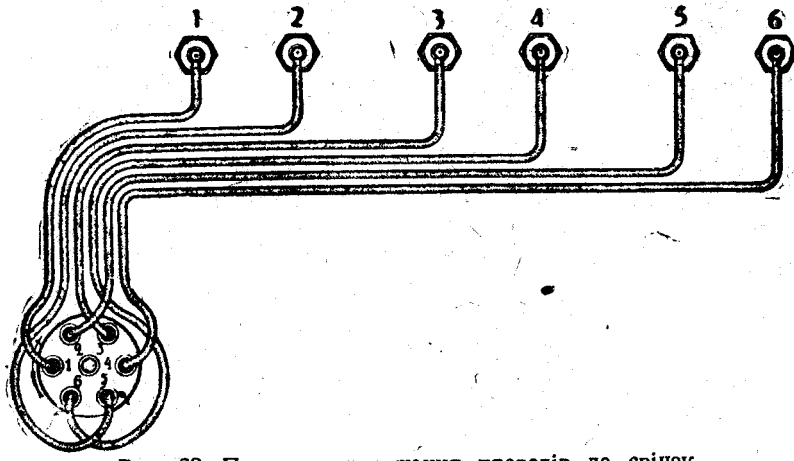


Рис. 68. Порядок прилучення проводів до свічок.

Проводи до свічок сполучаються в порядку 1—5—3—6—2—4, як показано на рис. 68; при тому першим затискачем (клемою) розподільника вважається той, проти якого стоїть його ротор.

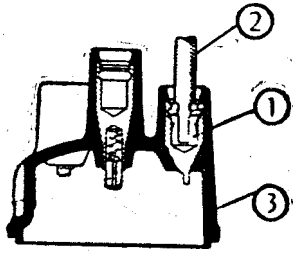


Рис. 69. Спосіб прилучення проводів до затискачів розподільника.

1—пружинний наконечник; *2* — провід; *3* — кришка розподільника.

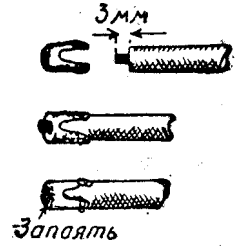


Рис. 70. Укріплення пружинного наконечника на проводі високої напруги.

1—пружинний наконечник; *2* — провід.

Проводи сполучаються з клемами переривника спеціальними пружними наконечниками *1* (рис. 69). На рис. 70 показаний спосіб укріплення наконечника на кінці провода. Ізоляцію провода очищають на довжину не більш на 3 *мм*, після чого на провод надягають наконечник, а жили провода пропускають крізь центральний отвір наконечника і припаюють. Пружинні лапки вдержують провод від роз'єднання з клемами розподільника під час роботи і одночасно дають змогу на випадок потреби швидко відокремлювати проводи від кришки, без допомоги будьякого інструменту.

Зазор між контактами переривника повинен дорівнювати 0,4—0,5 *мм*. Зазор і загальний стан контактів треба перевіряти кожні 2500—3000 *км* перебігу. Величину зазора найзручніше перевіряти каліброваним щупом відповідної товщини. Щуп мусить вільно, але без зазора, входити між контактами в той момент, коли переривник відхилений на максимальну величину.

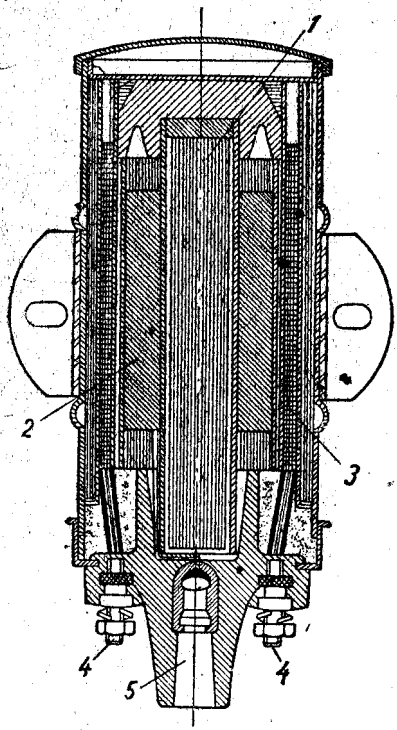


Рис. 71 Індукційна котушка (бобіна).
1 — осердя з залізного дроту; *2* — вторинна обмотка; *3*—первинна обмотка; *4*—затискач первинної обмотки; *5* — гніздо затискача високої напруги.

Регулюють зазор, повертаючи гвинт *8* (див. рис. 58) при відпущеній контргайці *9* доти, поки буде встановлений потрібний зазор, після чого затискають гайку *9*. Обгорілі контакти зачищають спеціальним плоским терпужком, і ажніяк не наждачним папером чи наждачним полотном — вони залишають на контактах волокна. Зачистивши контакти, їх слід обов'язково перевірити і, коли треба, врегулювати величину зазора. Змащують переривник - розподільник кістяним мастилом через маслянку *12* (рис. 66) кожні 1000 *км* перебігу. Окрім того, кулачок переривника кожні 500 *км* змащують легким шаром вазеліну.

Індукційна котушка (бобіна)

Індукційну котушку нормального типу установляють на передньому щитку зі сторони двигуна. Котушка має набране з залізного дроту осердя *1* (рис. 71). Поверх осердя намотана тонка вторинна обмотка *2*, один кінець якої виведений до центрального контакта високої напруги *5*, а другий сполучений з одним із затискачів *4* первинної обмотки. Первинна товста обмотка *3* намотана поверх вторинної. Обидва кінці її виведені до затискачів *4*. Вся котушка вміщена в залізний кожух і залита ізолюючою масою.

Єдиний догляд, якого потребує бобіна,— це тримати затискачі чистими і щільно притиснутими, бо грязь легко спричиняється до витікання струму високої напруги на масу автомобіля і, як наслідок, до перебоїв у роботі двигуна. За несправності бобіни слід вважати появу тріщин на ізоляторі затискача високої напруги.

Тріщини звичайно з'являються в результаті нещільного контакта між затискачем і проводом високої напруги, через що струм високої напруги, пробиваючи ізоляцію, переходить на масу автомобіля. Іноді таку котушку можна виправити, заливши тріщину целюлоїдом, розчиненим в ацетоні (грушевій есенції).

Відказ котушки від роботи пояснюють або перегоранням первинної обмотки або пробитою ізоляцією у вторинній. Перегорає первинна обмотка звичайно від того, що після припинення роботи двигуна забувають вимкнути запалювання. Ізоляцію вторинної обмотки струм пробиває тоді, коли обривається один із проводів високої напруги, що йде до свічки. Не маючи можливості пройти на масу автомобіля через свічку, струм уходить на масу, пробивши ізоляцію обмотки. В обох випадках ремонт котушки неможливий і її доводиться заміняти новою.

Запалення від магнето

При запаленні від магнето застосовують магнето лівого обертання типу «Сцінтілла» заводу АТЕ з обертовим магнітом.

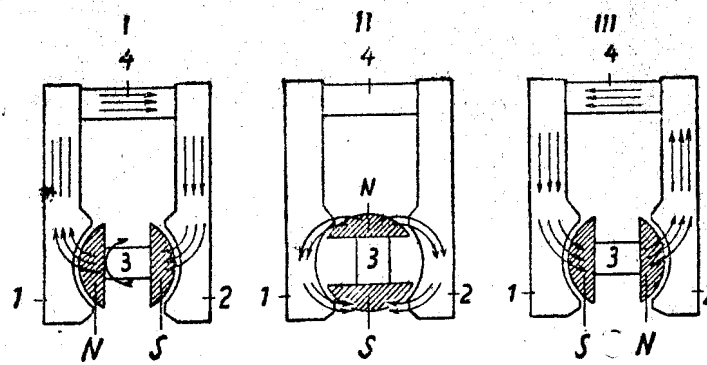


Рис. 72. Принцип роботи магнето типу «Сцінтілла».

1 і *2* — залізні башмаки; *3* — обертовий магніт; *4* — місток башмаків.

Робота цього магнето побудована на такому принципі. Якщо між двома залізними башмаками *1—2* (рис. 72) помістити циліндричний обертовий магніт *3*, то при положенні, зображеному на фіг. *I*, магнітні силові лінії від північного полюса магніта *N* по башмаку *1*, містку *4* і башмаку *2* підуть до південного полюса *S*. При повороті магніту на $^1/_4$ оборота (90°) магнітні силові лінії замкнуться, не проходячи крізь місток *4* (фіг. II) і, нарешті, при повороті магніта ще на 90° магнітні силові лінії підуть у напрямі, супротивному зображеному на фіг. *I* (фіг. III). Отже за один повний оборот магніту в містку *4* двічі зміниться напрям магнітних силових ліній.

Якщо на місток намотати товсту коротку обмотку, то під впливом зміни напряму магнітного потоку в ній індуктуватиметься струм низької напруги.

Перетворення струму низької напруги на потрібний для запалювання струм високої напруги відбувається за спільним для всіх магнето принципом. Первинна обмотка *3* (рис. 73) сполучена з переривником *5*, розмикання якого здійснюється кулачком *6*, що міститься на однім валу з магнітом. У момент розриву контактів переривника

у вторинній обмотці *4*, намотаній поверх первинної, індуктується струм високої напруги. Конденсатором *7* зменшується іскріння між контактами переривника в момент розриву.

Струм високої напруги розподіляється по відповідних свічках циліндрів розподільників, що містяться між двома ебонітовими колодками, в які залиті клеми для прилучення проводів. Розподільникові надає руху пара циліндричних шестерень від валика магнето.

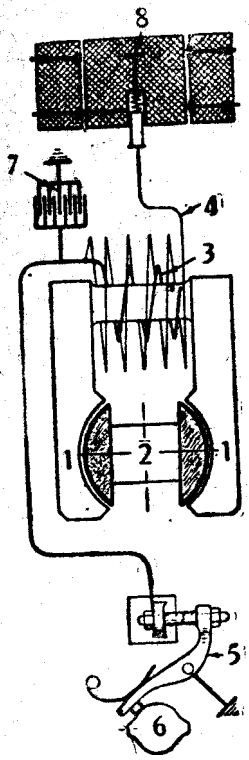


Рис. 73. Схема роботи магнето «Сцінтілла».

1 — валівні башмаки; *2* — обертовий магніт; *3* — первинна обмотка; *4*—вторинна обмотка; *5* — переривник; *6* — кулачок переривника; *7* — конденсатор; *8* — розподільник струму високої напруги.

Зміна моменту запалювання відбувається поворотом кришки переривника за повідець *5* (рис. 74), зв'язаний з монеткою на рулі. При повороті кришки в напрямі обертання магніта кулачок пізніш набігає на п'ятку й постає пізнє запалювання, а поворотом кришки проти обертання магніта досягається більш раннє запалювання.

Через те, що за один поворіт магніта струм у первиній обмотці індуктується двічі, то очевидно, щоб одержати за два обороти колінчастого вала (період повного робочого циклу двигуна) шість іскор, магніт мусить зробити три обороти або, інакше кажучи, магніт мусить обертатися *в півтора рази швидше*, ніж колінчастий вал.

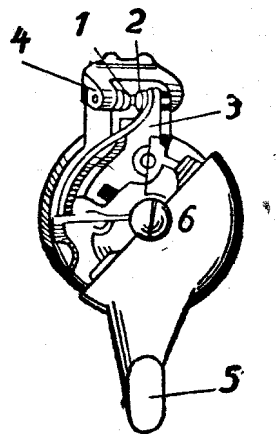


Рис. 74. Переривник магнето.

1 та *2*—контакти переривника; *3* — молоточок переривника; *4* — ковадло; *5* —повідець переривника; *6* — гвинт кріплення повідця.

Розподільник за два обороти колінчастого вала мусить зробити тільки один оборот, тобто повинен обертатися вдвоє повільніше, ніж колінчастий вал. Через те, що розподільник набуває обертання від валика магніта, шестерні передачі мають відношення 1 : 3.

Поперечний розріз магнето цього типу показаний на рис. 75. На рис. 76 окремо показано обертовий магніт.

Магнето установлюють з лівої сторони двигуна на спеціальній площадці (рис. 77), прикрученій до верхнього картера; воно приводиться в рух від валика водяної помпи *1* через сполучну муфту *2*. Вимикають магнето, для припинення двигуна замиканням на коротке первинної обмотки ключем на щитку водія. Провід, що йде до вимикача, прилучається до контакта *5* (рис. 75).

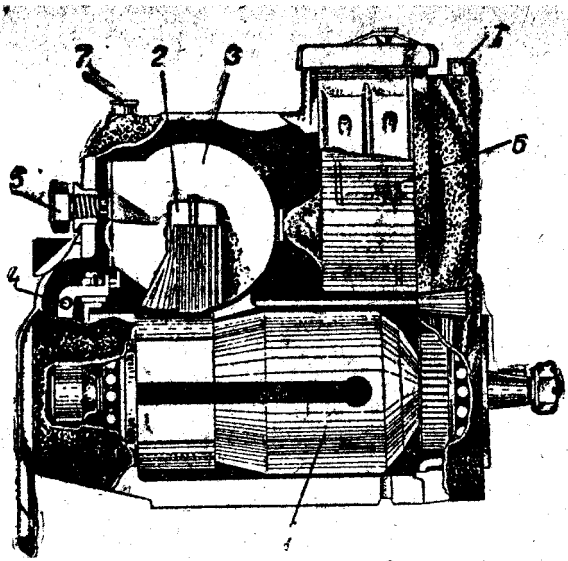


Рис. 75. Розріз магнето «Сцінтілла».

1 — обертовий магніт; 2 — залізні башмаки; 3 — котушка з первинною і вторинною обмотками; 4 — переривник; 5 — гвинт для прилучення провода до вимикача; 6 — розподільник тока високої напруги; 7 — отвори мащення.

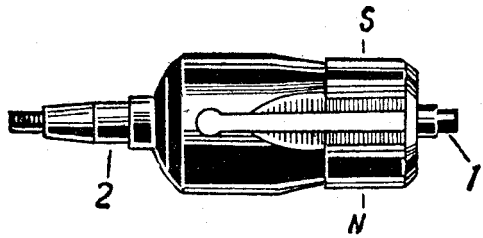


Рис. 76. Обертовий магніт. *N* і *S*—полюси магніта.

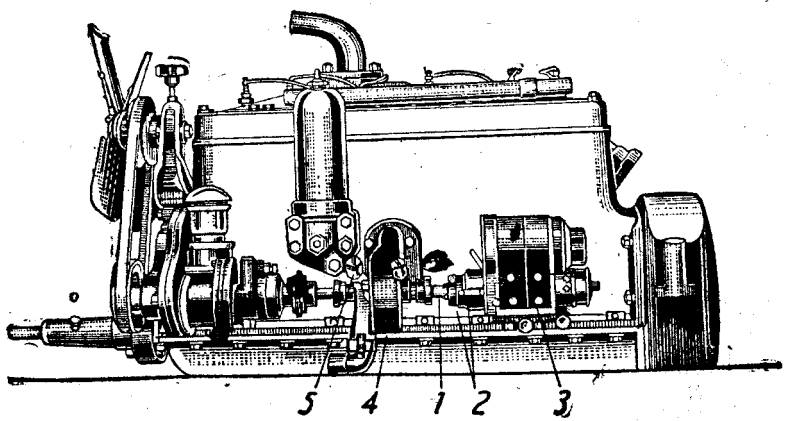


Рис. 77. Установка магнето на двигуні.

1 — валик водяної помпи; 2 — сполучна муфта; 3 — магнето; 4 — водяна помпа; 5 — штауферс помпи.

Установлюється запалення таким порядком: магнето укріпляють на площадці і сполучають муфтою з валиком водяної помпи в будь-якому стані якоря. Важіль випередження на рульовій колонці ставлять на найпізніше запалення. Важілець випередження магнето теж ставиться на найпізніше запалення (крайнє праве положення); потім за позначками маховика поршень першого циліндра установлюють, перейшовши на 5—7° верхню мертву точку в кінці ходу стиску, після чого виймають стяжні болти муфти, знімають кришку переривника і валик магнето провертають *проти годинникової стрілки* до початку розриву контактів переривника, при положенні щітки розподільника проти контакту першого циліндра.

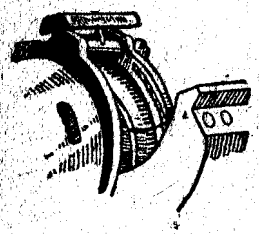


Рис. 78. Позначки шестерні магнето.

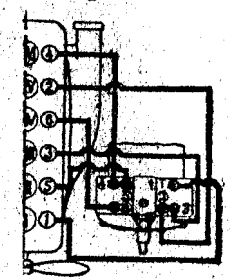


Рис. 79. Порядок прилучення проводів до свічок.

Правильного положення щітки розподільника досягають при суміщенні позначки на шестерні розподільника з позначкою на передній кришці магнето (рис. 78), яку видно, коли відняти ліву колодку розподільника.

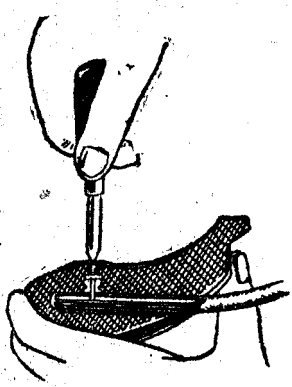


Рис. 80. Закріплення провода в колодці розподільника.

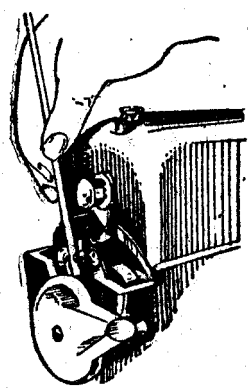


Рис. 81. Перевірка зазора між контактами переривника.

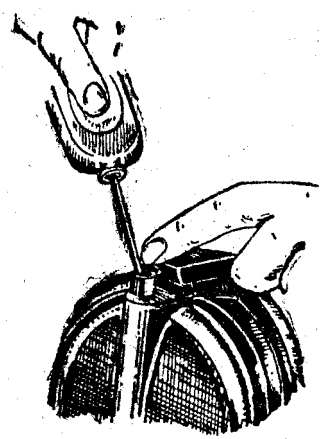


Рис. 82. Машення магнето.

Початок розриву контактів переривника визначається стальною смужкою товщиною 0,03 *мм*, так само, як і при установці батарейного запалення. Після установки валика в потрібному положенні ставлять на місце стяжні болти муфти.

Порядок прилучення проводів високої напруги до колодок показаний на рис. 79.

Спосіб закріплення проводів у колодках зрозумілий з рис. 80. Неочищений провід уставляють в отвір колодки і закріпляють гостро-

конечним гвинтом, який проколює оболонку провода і вклинюється між жилами.

Магнето майже не потребує жодного догляду, за винятком мащення й періодичної перевірки зазора між контактами переривника.

Нормальний зазор між контактами переривника дорівнює 0,3—0,4 *мм*. Для контролю слід користуватися каліброваним щупом (рис. 81). На випадок відхилення від нормального, зазор регулюють підкручуванням контакта ковадла переривника спеціальним ключем. Обгорілі контакти злегка підчищають маленьким плоским терпужком.

Для мащення магнето вживають так звану «кістяну олію». Після кожних 10 000 км перебігу її заливають з допомогою маслянки в два мастильних отвори магнето (рис. 75 і 82). В отвір зі сторони привода заливають 30—40 крапель цієї олії. У задній отвір, щоб не замаслювати контактів переривника, не слід вливати більше 10 крапель.

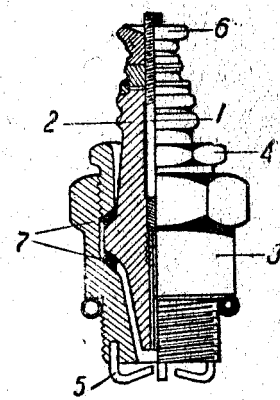


Рис. 83. Свічка.

1 — центральний електрод свічки; *2* — ізолятор; *3* — корпус свічки; *4*—затискна гайка; *5*—бокові електроди; *6*—затискна гайка провода високої напруги; *7* — прокладки.

Свічки

На автомобілях ЯГ—установлюють свічки нормальної розбірної конструкції, ленінградського заводу ім. Калініна (рис. 83). Розмір різьби свічок — $^7/_8$ (22 *мм*) для ЯГ-3 і 18×1,5 *мм* для ЯГ-4.

Надійна робота двигуна в далеко більшій мірі залежить від справного стану свічок, ніж це звичайно вважається. Особливу увагу слід віддавати чистоті свічок. Скупчені на ізоляторі пил і грязь замикають на масу центральний стрижень свічки, що викликає ослаблення або цілковите зникнення іскри.

Періодично, приблизно через кожні 1000 *км* треба викручувати свічки і очищати електроди та ізолятори від нагару металевою щіткою або шкуркою (рис. 84) і промивати бензином. Одночасно перевіряють величину зазора між електродами спеціальним щупом. Нормальна величина зазора при запаленні від магнето становить 0,4—0,5 *мм*; при запаленні від батареї вона мусить бути збільшена до 0,6—0,8 *мм*.

Перевірка зазорів дуже важлива, бо під впливом високих температур і обгорання електродів попервах правильно встановлений зазор може змінитися в якусь сторону, порушивши тим роботу двигуна. Щоб зменшити зазор, електроди підганяють легкими вдарами викрутки чи ножа. Збільшують зазор, розводячи електроди тонким лезом.

Окрім перевірки правильності зазорів, слід звертати увагу на форму згину електродів. На рис. 85-*б* зображені правильно зігнуті електроди, що не дають попадати в зазор закидуваному на електроди мастилові. З рис. 85-*а* видно, як при неправильно зігнутих електродах, краплі мастила, що стікають з електродів, замикають їх накоротке.

Перевірка роботи свічки на іскру часто практикованим методом,— коли викручену свічку, не віднімаючи провода, кладуть на блок і провертаючи двигуна, визначають наявність іскри між електродами,— недосить надійна, бо при цьому іскра проскакує крізь зазор під атмосферним тиском, який у момент запалення суміші доходить до 7—8 атмосфер. Тим то часто трапляється, що свічка дає іскру при випробуванні, проте на двигуні не робить через те, що струмові легше пройти на масу автомобіля через забруднений або тріснутий ізолятор, ніж перемогти зазор між електродами при підвищеному тиску. Щоб виявити несправну свічку на роблячим двигуні, по черзі замикають на масу викруткою центральні електроди свічок. Замикання справної свічки викликає зміну звуку роботи двигуна. При замиканні несправної свічки звук роботи двигуна не змінюється.

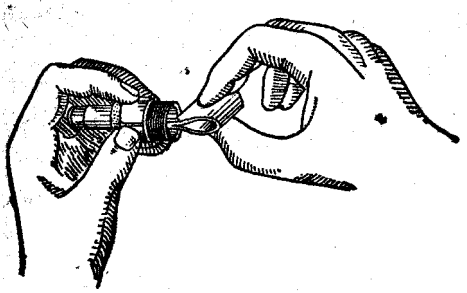


Рис. 84. Чищення електродів свічки наждачною шкуркою.

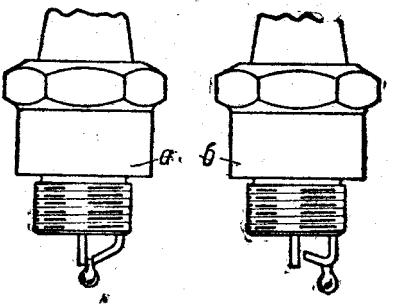


Рис. 85. Неправильно (*а*) і правильно (*б*) зігнуті електроди свічки.

Рекомендується через кожні три-чотири місяці повністю зміняти свічки, бо в наслідок тривалої роботи утворюються дрібні, непомітні тріщини на ізоляторі, які забиваються гряззю і замикають свічку накоротке. Якщо є запасні ізолятори, можна обмежитися тільки заміною ізолятора; при чому розібраний корпус треба старанно промити бензином. Невеличка витрата на цю зміну цілком окупить себе надійною і спокійною роботою двигуна.

Тому, що до кожного типу двигуна добирають відповідного типу свічки, не слід заміняти застосовувані заводом на автомобілях ЯГ свічки свічками іншого типу, наприклад, авіаційними або тракторними, бо з свічками, які не відповідають своєму призначенню, важко одержати від двигуна надійну, безперебійну роботу.

Несправності запалення від батареї

До несправностей запалення від батареї належать:

1. Відсутність іскри у всіх свічках.
2. Відсутність іскри тільки в деяких свічках.
3. Слабка іскра у всіх свічках.
4. Слабка іскра в окремих свічках.
5. Відказ двигуна від роботи при нормальній силі іскри.

Коли немає іскри в свічках, перевірку стану системи починають з кола низької напруги. Для цього, ввімкнувши запалення і знявши

кришку переривника-розподільника, провертають двигуна до розриву контактів переривника, після чого прилучають один провід переносної лампи до молоточка переривника, а другий до його ковадла; якщо при цьому лампа засвічується, то коло низької напруги справне.

При несправному колі низької напруги перевіряють стан акумулятора, чистоту й щільність затискачів, цілість проводів та ізоляції і нарешті контакти в вимикачі запалення (з часом пружини вимикача відгинаються).

Перевіряють коло високої напруги, при справності кола низької напруги, таким порядком. Вийнявши з гнізда провід, що підводить струм високої напруги від індукційної котушки до центрального затискача розподільника-переривника, держать його на відстані 5—6 *мм* від маси автомобіля і розмикають пальцем контакти переривника;— наявність при цьому іскри свідчить про те, що індукційна котушка справна і дефекти слід шукати в розподільнику струму високої напруги (тріщини чи грязь на повзунку або кришці переривника-розподільника).

Відсутність іскри або наявність слабкої іскри тільки в деяких свічках звичайно пояснюються порушенням контакта в проводах, що підводять струм високої напруги до свічок, псуванням їх ізоляції чи несправністю самих свічок.

Послаблення інтенсивності іскри у всіх свічках може бути наслідком розрядки акумулятора, обгорання чи забруднення контактів переривника, пробивання конденсатора чи витікання струму високої напруги на масу з затискача бобіни в результаті тріщин або грязі на ізоляторі.

Відказ двигуна від роботи при нормальній інтенсивності іскри буває при неправильно встановленому або збитому запаленні, а то ще при переплутаних проводах, що підводять струм до свічок.

Несправності запалення від магнето

Несправності запалення від магнето виявляють за тими ж ознаками, як і при запалюванні від батареї.

Відсутність іскри у всіх свічках буває при надмірному мащенні заднього підшипника магнето, коли волога або мастило проникають на контакти переривника, або при сильному обгоранні контакта.

Відсутність іскри тільки в деяких циліндрах пояснюється або псуванням ізоляції на проводах високої напруги, або їх обривом. Окрім того слід перевірити надійність контактів на затискачах колодок розподільника. Інтенсивність іскри може послаблюватися з тих же причин, що викликають цілковиту відсутність іскри. Опріч того, слабкість іскри у всіх свічках може бути наслідком розмагнічування якоря, якщо при розборці магнето полюси знятого якоря не замикались куском заліза.

ЕЛЕКТРОУСТАТКУВАННЯ

Автомобілі ЯГ мають шестивольтне устаткування з приладами виробу московського заводу АТЕ.

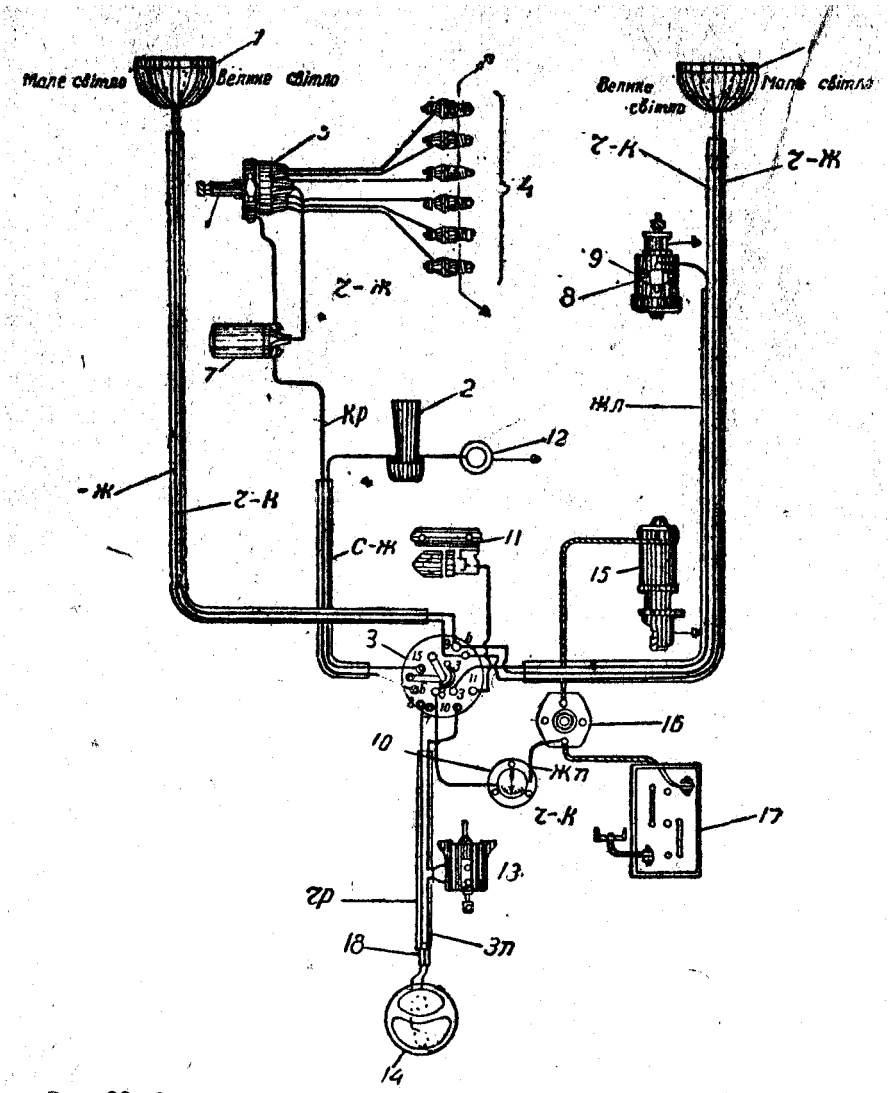


Рис. 86. Схема електроустаткування стандартного шасі при запаленні від батареї (щиток типу «Сцінтілла»).

1 — фари; *2* — електричний сигнал; *3* — щиток; *4* — свічки; *5* — розподільник; *6* — переривник; *7* — індукційна котушка (бобіна); *8* — динамо; *9* — реле; *10* — амперметр; *11* — щиткова лампочка; *12* — кнопка сигналу; *13* — вимикач стоп-сигналу; *14* — задній ліхтар і стоп-сигнал; *15* — стартер; *16* — вимикач стартера; *17* — акумуляторна батарея; *18* — перехідні штепсельні контакти.

Позначення проводів: *Б* — білий, *С* — синій, *К* — червоний, *Ж* — жовтий, *З* — зелений, *Ч* — чорний.

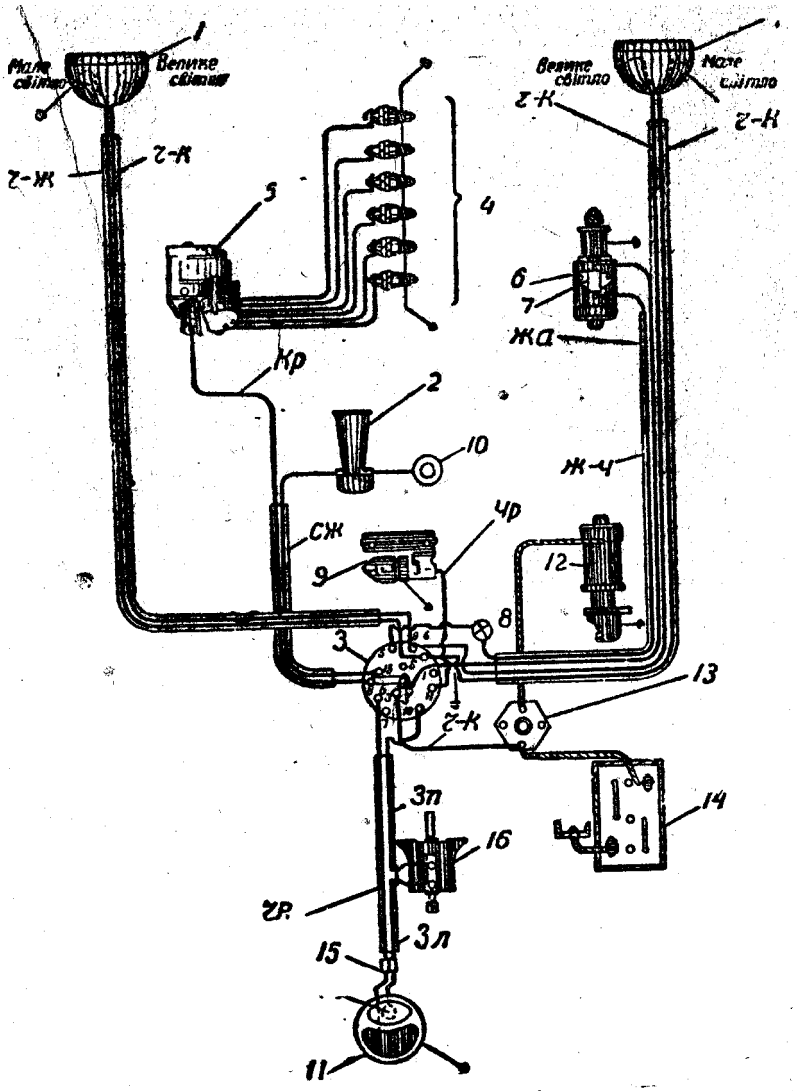


Рис. 87. Схема електроустаткування стандартного шасі при запалюванні від магнето (щиток типу «Сцінтілла»).

1 — фари; *2* — електричний сигнал; *3* — щиток; *4* — свічки; *5* — магнето; *6* — динамо; *7* — реле; *8* — контрольна лампочка; *9* — щиткова лампочка; *10* — кнопка сигналу; *11* — задній ліхтар і стоп-сигнал; *12* — стартер; *13* — вимикач стартера; *14* — акумуляторна батарея; *15* — перехідні штепсельні контакти; *16* — вимикач стоп-сигналу.

Позначення проводів: Б — біли , С — синій, К — червоний, Ж — жовтий, З — зелений; Ч — чорний.

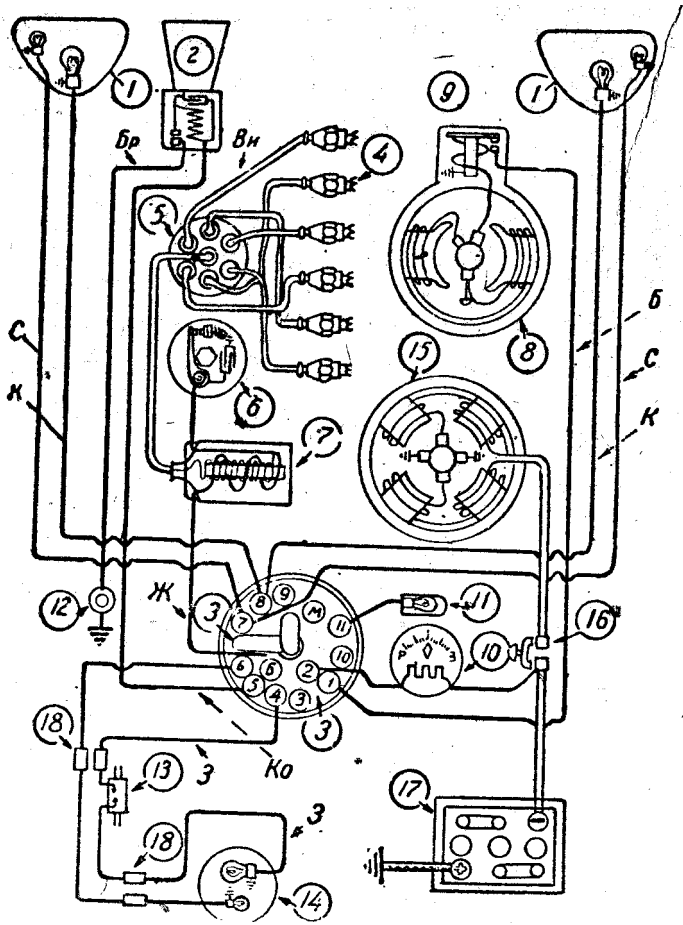


Рис. 88. Схема електроустаткування стандартного шасі при запаленні від батареї (щиток АТЕ).

1 — фари; *2* — електричний сигнал; *3* — щиток; *4* — свічки; *5* — розподільник; *6* — переривник; *7* — індукційна котушка (бобіна); *8* — динамо; *9* — реле; *10* — амперметр; *11* — щиткова лампочка; *12* — кнопка сигналу; *13* — вимикач стоп-сигналу; *14* — задній ліхтар і стоп-сигнал; *15* — стартер; *16* — вимикач стартера; *17* — акумуляторна батарея; *18* — перехідні штепсельні контакти.

Позначення проводів: *Б* — білий, *С* — синій, *К* — червоний, *Ж* — жовтий, *З* — зелений, *Ч* — чорний, *КО* — коричневий, *БР* — броньовий, *ВН* — високої напруги.

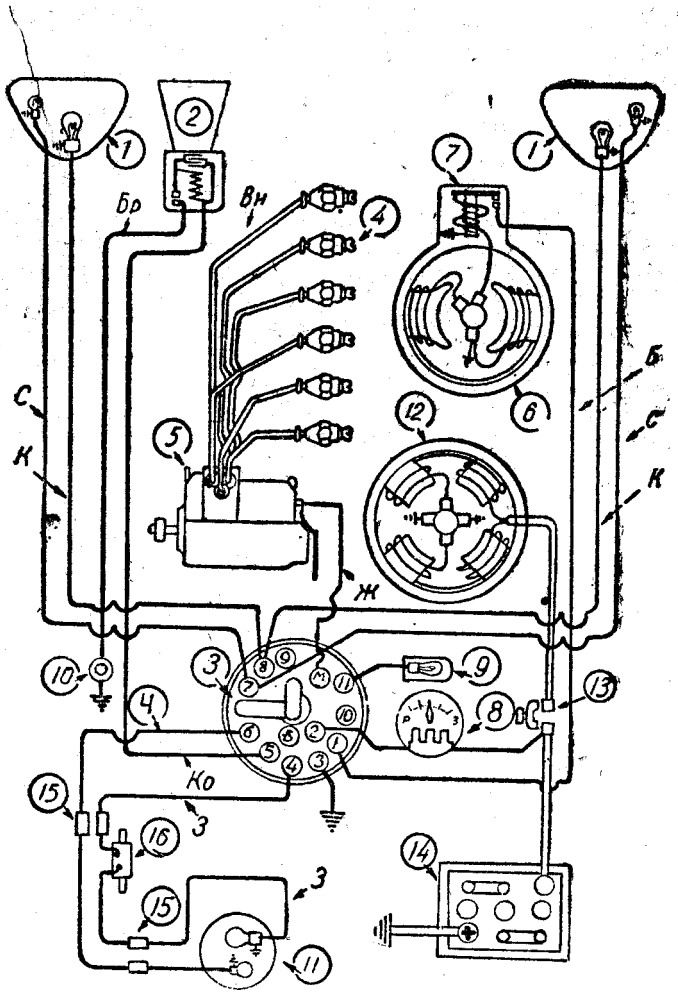


Рис. 89. Схема електроустаткування стандартного шасі при запаленні від батареї (щиток АТЕ).

1 — фари; *2* — електричний сигнал; *3* — щиток; *4* —свічки; *5* — магнето; *6* — динамо; *7* — реле; — амперметр; *9* — щиткова лампочка; *10* — кнопка сигналу; *11* — задній ліхтар і стоп-сигнал; *12* —стартер; *13*—вимикач стартера; *14* —акумуляторна батарея; *15* —перехідні штепсельні контакти; *16*— вимикач-стоп-сигналу.

Позначення проводів: *Б* — білий, *С* — синій, *К* — червоний, *Ж* — жовтий, *З* — зелений, *Ч* — чорний, *КО* — коричневий, *БР* — броньований, *ВН*— високої напруги.

Електроустаткування автомобілів ЯГ виготовляють у чотирьох варіантах, залежно від виду запалювання (батарейне чи від магнето), а то ще від типу встановлюваного перемикача освітлення й запалювання.

Схеми електроустаткування всіх чотирьох варіантів показані на рис. 86, 87, 88 і 89. Щоб було зручніше знаходити потрібний провід, схеми монтують різнокольоровими проводами. На схемах указані кольори проводів, що сполучають прилади з щитком-перемикачем.

У систему стандартного електроустаткування шасі ЯГ входять такі прилади:

1. Генератор, що дає струм для живлення системи і для зарядки акумулятора під час роботи двигуна.
2. Акумуляторна батарея, що нагромаджує надвишкову енергію при роботі генератора і живить систему струмом під час припинення двигуна.
3. Стартер для пуску двигуна в хід.
4. Електричний сигнал.
5. Передні фари.
6. Номерний задній ліхтар і стоп-сигнал.
7. Вимикач стоп-сигналу.
8. Перемикач освітлення й запалювання (щиток).
9. Щиткова лампа.
10. Амперметр.
11. Контрольна лампочка (встановлюється на деяких машинах замість амперметра).

Догляд за системою електроустаткування — це догляд за окремими приладами, що входять у систему, за станом проводів і за чистотою їх сполучення з приладами.

Генератор

На шасі установляють генератор типу «Авто-Лайт», виробу московського заводу АТЕ.

Генератор установлюється з правої сторони двигуна в спеціальному фланці-трубі і фіксується в ньому затискним болтом (рис. 90). Привод генератора здійснюється шестернею із спіральним зубом, що перебуває в зачепленні з шестернею кулачкового вала (рис. 31). Число оборотів генератора в півтора рази більше числа оборотів двигуна.

Генератор АТЕ (рис. 91) зроблений у вигляді динамомашини постійного струму з паралельним вмиканням електромагнітів збудження. Потужність генератора — 80 ватт при 6 вольтах напруги. Підтримування постійної напруги в 6 вольт при різних числах оборотів двигуна досягається з допомогою додаткової («третьої») щітки.

Цей спосіб регулювання побудований на такому принципі. При обертанні якоря генератора магнітне силове поле, утворюване електромагнітами збудження, зсовується в сторону обертання, як показано тонкими пунктирними лініями на рис. 92. Зсовування це тим дужче, чим частіші обороти якоря і чим сильніший струм, що протікає в його обмотках. Електромагніти *N* і *S* збудження генератора увімкнені між негативною щіткою і додатковою щіткою *F*.

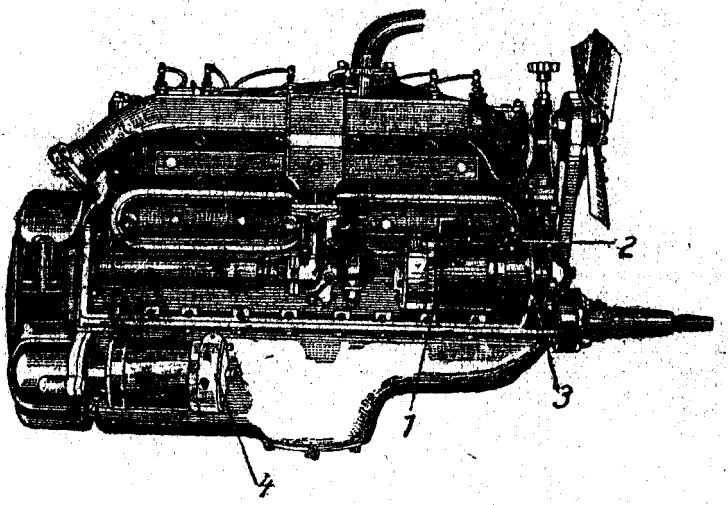


Рис. 90. Установка генератора на двигуні.

1 — генератор; *2* — затискний болт; *3* — фланець-труба.

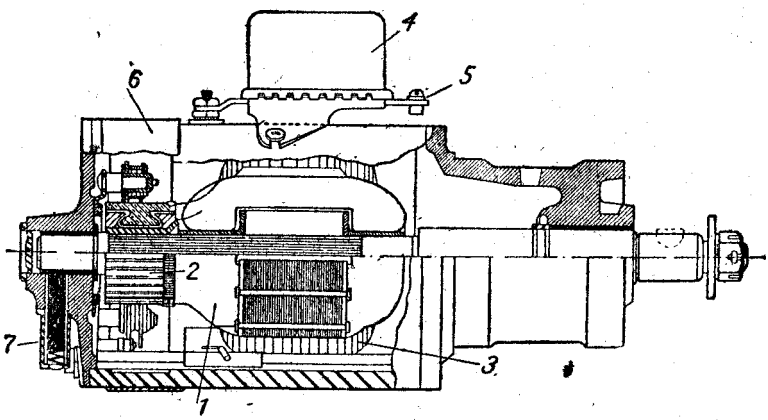
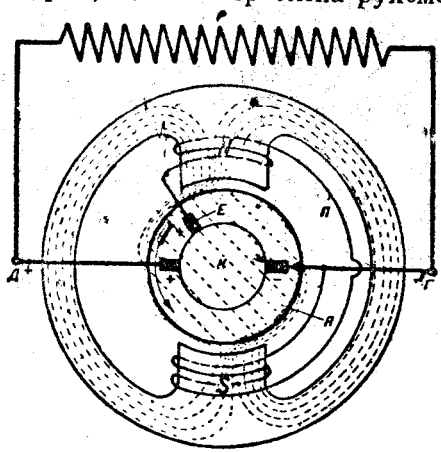


Рис. 91. Генератор «АТЕ».

1 — якір; *2* — колектор; *3* — електромагнітні збудження; *4* — реле; *5* — затиснач провода до акумулятора; *6* — захисна стрічка щіток; *7* — маслянка.

При надмірному збільшенні числа оборотів якоря *Я* або сили струму магнітне поле зсувається настільки, що ділянка обмотки якоря, з якого знімає струм додаткова щітка *Е*, виходить із магнітного потока, і напруга струму, що йде від щітки в електромагніти збудження, спадає. Спад напруги струму збудження спричиняється до зменшення сили магнітного поля і напруги, збуджуваної в якорі генератора.

Щоб можна було регулювати силу струму, вироблюваного генератором, щітка *Е* зроблена рухомою. При переміщенні щітки в напрямі обертання якоря сила струму більшає, бо ділянка обмотки якоря, з якої знімає струм щітка, довше перебуває під діянням зсунутого магнітного потоку. Від переміщення щітки проти обертання якоря сила струму меншає.



92. Регулювання напруги в генераторі «АТЕ».

К — колектор генератора; *Я* — якір генератора; *Е* — додаткова щітка; *N* і *S* — електромагнітні збудження; *П* — обмотки електромагніта збудження.

Силу струму доводиться регулювати, залежно від навантаження, яке несе акумулятор. При тривалих поїздках уночі або при важких умовах запускання двигуна стартером (взимі) сила струму, розвивана генератором, повинна дорівнювати 10—12 амперам. На випадок роботи в теплу погоду і переважно вдень, при легкому запусканні двигуна сила струму повинна бути зменшена до 6—8 ампер (див. розділ «Акумуляторна батарея»).

Для регулювання сили струму відокремлюють від затискача *6* реле (рис. 94) провід, що йде до акумулятора, і вмикають добре перевірений амперметр (один затискач амперметра сполучають із затискачем *6* реле, а до другого затискача амперметра прилучають провід, що йде до акумулятора). Після цього запускають двигуна і дають йому робити на середніх оборотах. Потім, знявши стрічку, що закриває щітки генератора, відпускають затискний гвинт рухомої щітки і переміщають її в потрібну сторону, поки не досягнуть по контрольному амперметру бажаної сили струму. Перед регулюванням треба обов'язково перевірити, чи чисті всі затискачі проводів, що підводять струм від генератора до батареї. Під час регулювання всі споживачі струму повинні бути вимкнені.

Найбільша сила струму, яку може без шкоди розвивати генератор, дорівнює 14 амперам. Проте на практиці, щоб не перегрівався генератор, не слід користуватися силою струму понад 12 ампер.

Тому, що правильне регулювання напруги генератора відбувається тільки при наявності в якорі генератора струму достатньої сили, вмикання акумулятора при такому типі генератора обов'язкове.

Відсутність акумулятора або недосить добрий контакт між його затискачами і проводами призводить до надмірно підвищеної напруги, через що можливий перепал ламп або навіть обмоток якоря.

Якщо через якісь причини доводиться знімати акумулятори, треба одночасно знімати й генератор, або контакт генератора замикати на масу.

Щоб запобігти розрядці акумуляторної батареї в наслідок замикання її на масу через обмотки генератора при зупиненому двигуні, генератор має автоматичний вимикач батарейного струму.

Принцип діяння автоматичного вимикача (реле) такий. При діючому генераторі струм, зніманий щітками з якоря *1* (рис. 93), надходить у тонку обмотку *7* електромагніта реле.

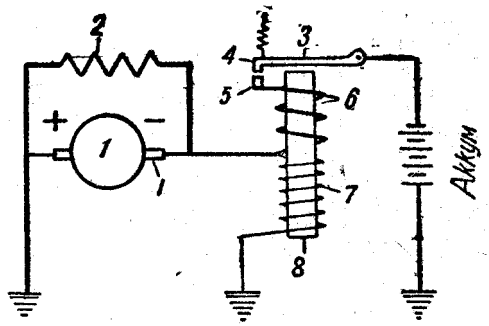


Рис. 93. Схема роботи реле.

1 — якір генератора; *2* — електромагнітні збудження; *3* — якір реле; *4—5* контакти вимикача; *6* — товста обмотка; *7* — тонка обмотка; *8* — осердя.

Досягши певної напруги в генераторі, сила електромагнітна набуває величини, потрібної для того, щоб, перемігши опір пружини, притягти якір *3* і замкнути тим контакти *4* і *5*. При цьому струм, вироблюваний генератором, по товстій обмотці електромагніта *6* і крізь контакти *4* та *5* іде на зарядку акумулятора. Зарядний струм, проходячи по товстій обмотці, додатково збільшує силу електромагніта реле.

Якщо напруга вироблюваного генератором струму, через зменшення оборотів двигуна, спадає нижче напруги акумуляторної батареї, то струм потече в супротивному напрямі, тобто від батареї до генератора. При цьому товста обмотка *6* після зміни напряму руху струму буде вже діяти проти тонкої обмотки *7*; сила притягання електромагніта поменшає настільки, що пружина витягне якір *3* і розімкне контакти *4* і *5*, попереджаючи цим розрядку акумулятора крізь обмотки генератора. Реле міститься в металічній коробці (рис. 94), зверх корпуса генератора.

Реле не потребує майже ніякого догляду за винятком періодичного контролю над станом контактів і перевірки величини зазора між ними. Обгорілі контакти зачищають терпужком, яким чистять контакти переривника магнето. Нормальний зазор між контактами дорівнює 0,75 *мм*.

За несправності реле, що часто трапляються, треба вважати недостатньо енергійне вмикання й вимикання ним генератора в результаті ослаблення пружинки *4*. Виявляється ця несправність у спаді зарядки акумулятора і іноді в нагріві генератора. Щоб реле робило правильно, збільшують натяг пружинки *4*, відтискаючи вниз язичок *5* так, щоб контакти замикались по досягненні двигуном 400—500 оборотів за хвилину. Серйознішою несправністю в реле буває перего-

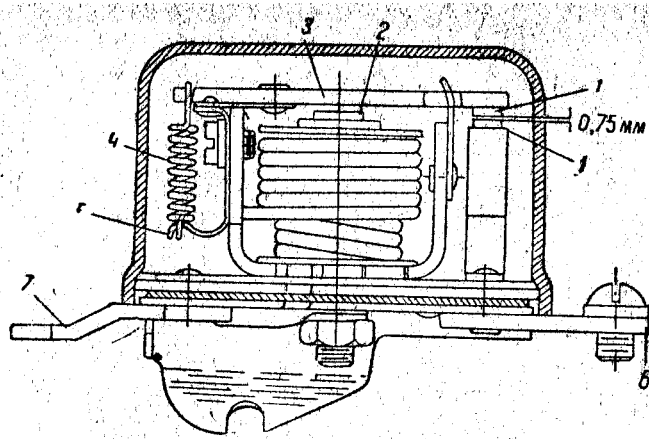
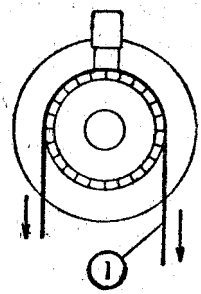


Рис. 94. Реле.

1—1 — контакти вимикача; 2 — осердя реле; 3 — якір; 4 — пружина якоря; 5 — язичок кріплення пружини; 6 — затискач провода до акумулятора; 7 — пластина до затискача генератора.

рання обмотки електромагніта. Тоді доводиться або зовсім зміняти реле, або віддавати його на перемотку в спеціальну майстерню.



Догляд за генераторами не складний — слід тільки тримати в справності вугільні щітки й пильнувати, щоб був чистий колектор.

Кожні 3000 *км* перебігу треба знімати стрічку, що закриває доступ до колектора, і, піднявши пружини, які притискують щітки до колектора, перевіряти, чи вільно рухаються щітки в їх гніздах. Якщо щітки заїдають або дуже забруднені, їх слід вийняти й почистити ганчіркою намоченою в бензині. Не дуже забруднений колектор чистять сухою чистою ганчіркою. Якщо проміжки між колекторними пластинами забиті вугільним пилом, колектор протирають ганчіркою, намоченою в бензині.

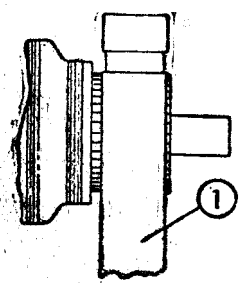


Рис. 95. Притирання щіток до колектора:
1 — смужка скляного паперу.

Коли ж щітки зносилися настільки, що мідний джут доходить до кінця виїмки в щіткотримачі, їх слід замінити новими. Вставляючи нову щітку, її обовязково притирають до поверхні колектора наждачним папером. Спосіб притирання показаний на рис. 95. Одночасно з переглядом щіток перевіряють чистоту й надійність сполуки проводів, що відводять струм від генератора до щитка-перемикача.

Роблячи якусь роботу з генератором, слід обов'язково відокремлювати провід, що сполучає акумуляторну батарею на масу, щоб не сталося коротких замикань.

Генератор АТЕ змащують костяним мастилом, яким раз на місяць наповнюють задню маслянку 7 (рис. 91). Із маслянки мастило в підшипник подається гнотом. Передній підшипник генератора маститься мастилом, що надходить із картера розподільчих шестерень.

При кожнім тривалім ремонті двигуна слід віддавати генератора в спеціальну електротехнічну майстерню для перевірки його роботи. Цій же майстерні треба доручати усування будьяких несправностей в генераторі чи автоматичному вимикачі; ні в якому разі не можна ремонтувати їх власними силами, бо це дуже складна річ.

Акумуляторна батарея

На автомобілях ЯГ установляють батарею свинцевих акумуляторів типу 3-СТА-IX виробу Акумуляторного тресту.

Батарея укріпляється в ящику на правій підніжці машини. Нормальна робоча напруга батареї —6 вольт; ємність, при силі розрядного струму не більша 7,2 ампер, дорівнює 144 ампер/годинам.

Батарею складають три окремих акумулятори, сполучені послідовно. Банки акумулятора містяться в загальному дерев'яному ящику й залиті кислотостійкою мастикою. Кожний акумулятор складається з дев'яти позитивних і десяти негативних пластин, покладених в ебонітову банку. Однойменні пластини припаяні до свинцевого містка і ізольовані одна від одної фанерними прокладками.

Пластини залиті електролітом, що являє собою розчин хемічно чистої сульфатної кислоти в дистильованій воді.

Беручи до уваги важливість справної роботи акумуляторної батареї на машинах, устаткованих батарейним запалюванням, необхідно старанно, систематично доглядати і уважно ставитися до акумулятора, від чого в значній мірі залежить безвідказна робота автомобіля.

Доглядати за акумулятором — це значить утримувати в чистоті і сам акумулятор і притискачі (борни) підходячих до нього проводів, а також систематично перевіряти щільність і висоту рівня електроліту.

Під час руху автомобіля пил і грязь легко можуть попадати на кришку акумулятора, де, змішуючись з розхлюпаним електролітом, вони утворюють суміш, що добре проводить струм. Ця суміш може замкнути позитивні борни, наслідком чого буде цілком недоцільний розряд, а можливо навіть і пошкодження батареї.

Крім того, електроліт, попадаючи на борни, утворює на їх поверхні наліт оксиду, який порушує контакт з провідниками,що спричиняється до відказу від роботи всієї системи електроустаткування.

Маючи на увазі ці міркування, щодекади, а при важких умовах роботи кожні два дні, слід змивати з кришки акумулятора грязь, що на ній назбиралась і кришку обтирати чистою шматинкою, змоченою в розчині нашатиря. Пробки, що закривають отвори для заливки електроліту, мають канали для виходу газів, які утворюються під час роботи акумулятора. Час від часу слід виймати пробки, продувати і промивати ці канали. Забивання цих каналів може призвести до розриву акумулятора газами.

Щоб охоронити від діяння кислоти борни й наконечники проводів рекомендується трохи змащувати їх вазеліном або тавотом.

Нормальний рівень електроліту в банках мусить бути на 10—15 *мм* вищий, ніж край пластин.

Через те, що з часом вода з електроліту випаровується, влітку раз на декаду, а взимку раз на місяць, слід перевіряти рівень електроліту і, на випадок зниження, доливати до вказаної норми *дистильованою* водою. Зимою цю операцію треба робити перед початком роботи, інакше вода, не змішавшись з електролітом, замерзне і розірве банки.

Висоту рівня електроліту найзручніше перевіряти скляною трубкою з внутрішнім діаметром 4—5 *мм* і довжиною 150—200 *мм*. Трубку

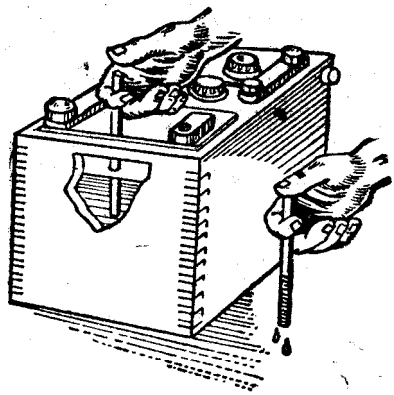


Рис. 96. Визначення висоти рівня електроліту.

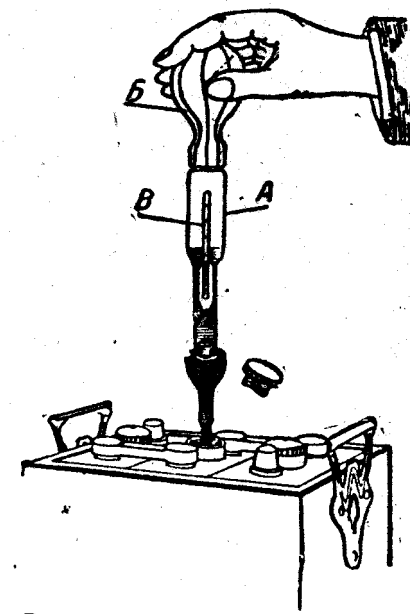


Рис. 97. Акумуляторний ареометр.

А — скляна посудина; *Б* — гумова груша; *В* — ареометр.

опускають у заливний отвір до упору в верхній край пластин, після чого пальцем затуляють верхній отвір трубки і витягають її з банки. По висоті стовпця електроліту в трубці дізнаються, наскільки електроліт покриває пластини (рис. 96).

Щоб мати ясне уявлення про стан акумулятора, щоб можна було вчасно помітити й усунути його несправності, для цього дуже корисно мати акумуляторний ареометр. Цей прилад складається з скляного посуду *А* (рис. 97), в якому міститься маленький ареометр *В*, поділений на градуси (градуси Боме).

Гумовою грушею *Б* розчин електроліту з банки акумулятора засисається в посуд *А*; ареометр *В*, плаваючи в електроліті і, залежно від його гущини, занурюючись на більшу чи меншу глибину, дає змогу тим визначити гущину розчину. Виміром гущини електроліту можна точно визначити степінь зарядженості акумулятора.

В нижче поданій таблиці *3* показується залежність між степінню зарядженості акумулятора і гущиною електроліту в різних температурних умовах.

Таблиця 3

Температурні умови	Гущина в градусах Боме		
	Заряджений акумулятор	Середня зарядка	Розряджений акумулятор
В дуже гарячих місцевостях. . .	25—26°	17—18°	8,5—10°
В нормальних літніх	29—30°	22—23°	14,5—16°
В нормальних зимових умовах .	32—33°	26—27°	19 —20,5°
В дуже холодних місцевостях. .	34—35°	28—29°	22 —23°

Зважаючи на те, що на багатьох ареометрах нанесені не градуси Боме, а поділи, що вказують на питому вагу (тобто вагу одного літра) електроліту, нижче подаємо таблицю *4*, що дає змогу перевести показ такого ареометра в градуси Боме.

Таблиця 4

Порівнення питомої ваги розчину кислоти і градусів Боме

Градуси Боме	Питома вага	Градуси Боме	Питома вага	Градуси Боме	Питома вага
0	1,000	17	1,133	34	1,306
1	1,007	18	1,142	35	1,318
2	1,014	19	1,151	36	1,330
3	1.021	20	1,160	37	1,342
4	1,028	21	1,169	38	1,355
5	1,036	22	1,179	39	1,368
6	1,043	23	1,188	40	1,381
7	1,051	24	1,198	41	1,394
8	1,058	25	1,208	42	1,408
9	1,066	26	1,218	43	1,421
10	1,074	27	1,229	44	1,436
11	1,082	28	1,239	45	1,450
12	1,090	29	1,250	46	1,465
13	1,098	30	1,261	47	1,479
14	1,107	31	1,272	48	1,495
15	1,115	32	1,283	49	1,510
16	1,124	33	1,295	50	1,526

Для справної роботи всієї системи електроустаткування гущина електроліту акумуляторної батареї мусить бути завжди на рівні, близькому до повної зарядженості.

Якщо при періодичній (раз на декаду) перевірці гущини буде помічений спад гущини нижче цифр, що відповідають середній зарядженості, то необхідно перевірити чистоту контактів і стан проводів, що йдуть від генератора до батареї на масу. Коли тут все в порядку, то перевіряють роботу генератора (див. розділ «Генератор») та справність батареї.

Окрім того, недостатня зарядка батареї може бути причиною дуже малої сили струму, вироблюваного генератором. Тоді збільшують силу струму відповідним регулюванням генератора.

При великому навантаженні батареї (тривала робота вночі або в зимовий час) сила струму, розвивана генератором, мусить дорівнювати 10 амперам (по амперметру на щитку мотора при вимкнених споживачах). Влітку або при невеличких навантаженнях, щоб не перевантажувати батареї зайвим зарядним струмом, силу струму генератора треба зменшувати до 6—7 ампер.

Не можна припускати зменшення гущини електроліту нижче цифр, зазначених у графі «Розряджений акумулятор», бо від цього руйнуються пластини. Особливо це небезпечно взимі, бо розряджений акумулятор може замерзнути при температурі 5—6° нижче нуля і стати цілком непридатним, тоді як повністю заряджений акумулятор замерзає при температурі 50—55 °.

Гущина електроліту в окремих банках батареї не повинна різнитися більше ніж на 0,5—0,75° за Боме. Невеличкі коливання гущини вирівнюються підливанням в електроліт розчину хемічно чистої сульфатної кислоти в дистильованій воді міцністю в 40°.

Виготовляти розчин сульфатної кислоти треба дуже обережно, бо сполука великої кількості цієї кислоти з водою може призвести до вибуху. Із цих міркувань кислоту вливають у воду невеличкими порціями і старанно перемішують скляною палочкою (не можна робити розчин, вливаючи воду в сульфатну кислоту).

Перед наливанням розчину в банки йому дають простигнути.

Різниця гущини в одній із банок більша, ніж на 5—6°, свідчить про несправність батареї. У цьому випадку пробують промивати акумулятор (див. нижче), і, якщо потім в роботі знов буде помічений спад гущини, то необхідно віддати батарею в ремонт до спеціальної майстерні.

Несправності, що найчастіш трапляються, розпізнають по таких ознаках:

1. Нагрів електроліту при зарядці
2. Зменшення ємності батареї (батарея швидко розряджається, не зважаючи на справну роботу генератора і добрий стан проводів).
3. Зменшення гущини електроліту, яка не підіймається до норми при зарядці.

У всіх цих випадках роблять спроби промивання акумулятора, зливаючи для цього електроліт і заливаючи в банки кілька разів підряд дистильовану воду, яку потім виливають, злегка струшуючи батарею. Якщо після промивання ознаки несправності не зникають, необхідно віддати батарею в ремонт до акумуляторної майстерні.

У більшості випадків усі несправності батареї з'являються через замикання батареї накоротке або перевантаження її при непомірному користуванні стартером, а також від струшувань і вдарів, яких зазнає знятий акумулятор при необережному поводженні з ним, або коли він неправильно встановлений на машині.

Встановлюючи акумулятора на машині, особливу увагу слід звертати на його щільне закріплення в гнізді. При недосить щільному закріпленні на вибоях або під час раптового гальмування, батарея зазнає сильних ударів, що руйнують пластини. Для кращої охорони

акумулятора від повштовхів на дно гнізда кладуть складену вдвоє гумову пластину, вирізану із старої камери. Якщо дозволяє ширина гнізда, корисно обкласти акумулятор гумою і з боків.

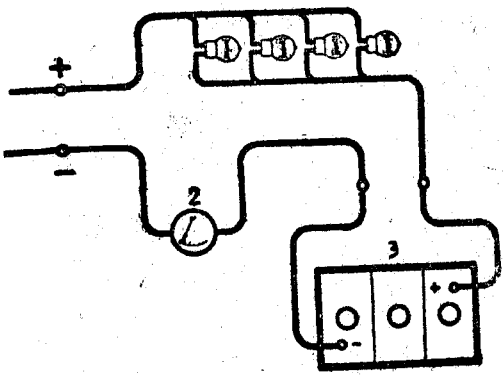


Рис. 98. Схема вмикання акумулятора для зарядки від освітлювальної сітки.
1 — лампи; *2* —амперметр; *3* —акумулятор.

На шасі ЯГ негативний затискач акумулятора вмикається в сітку, а позитивний прилучається на ходу.

Запасні батареї завод постачає звичайно в сухому вигляді. Тим то перед установкою замість зіпсованої треба підготувати нову батарею до роботи таким чином. Виготовляють 4 *л* електроліту міцністю 16° по Боме, при чому гущину слід виміряти після того, як розчин простигне. Охолоджений електроліт заливають у банки акумуляторів до рівня на 15 *мм* вище від краю пластин.

Залитій батареї дають постояти 6 годин, після чого перевіряють рівень електроліту і при потребі поповнюють тим же розчином, після чого батарею можна ставити під зарядку.

Заряджають батарею тільки *постійним струмом*. При наявності освітлювальної сітки постійного струму батарею заряджають згідно з схемою, показаною на рис. 98. Кількість увімкнених у схему ламп залежить від напруги в освітлювальній сітці. При напрузі струму в 110 вольт сумарна потужність ламп повинна дорівнювати 990 ваттам (напр. 9 ламп по 100 ватт і одна — 90 ватт). При 220 вольтах потужність ламп мусить дорівнювати 1980 ваттам.

Увімкнений у ланцюг амперметр *2* повинен показувати силу струму в 9 ампер (вмикання амперметра не обов'язкове).

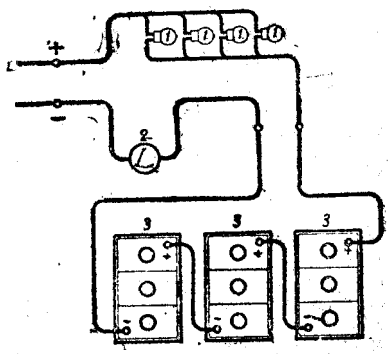


Рис. 99. Схема вмикання кількох акумуляторів для зарядки від освітлювальної сітки.
1 — лампи; *2* — амперметр; *3*—акумлятори.

При потребі одночасної зарядки кількох акумуляторів вмикання їх у сітку відбувається так, як показано на рис. 99. Сила зарядного струму при цьому зостається без зміни (7 ампер).

При зарядці особливу увагу слід віддавати правильному сполученню проводів з затискачами батареї. *Позитивний* провід освітлювальної сітки повинен бути сполучений з *позитивним* затискачем батареї, а *негативний* — з *негативним*.

Визначають знаки проводів освітлювальної сітки опусканням їх у воду, підкислену сульфатною кислотою на віддалі 2—3 *см* один від одного. При цьому на позитивному проводі виділяється невелика кількість крупних бульбочок газу, а на негативному — багато дрібних.

Зарядка батарей при згаданій потужності ламп триває приблизно 36—40 годин. Закінчення зарядки визначають по сильному виділенню газів на пластинах акумулятора, а також по постійності гущини електроліту, яка не підвищується за останні дві години зарядки.

Після закінчення зарядки доводять гущину електроліту до цифр, які вимагаються кліматичними умовами (див. табл. *2*) додаванням 40-градусного розчину електроліту або дистильованої води.

Коли немає сітки постійного струму, батареї для зарядки віддають на зарядну станцію, ні в якому разі не намагаючись заряджати батарею змінним струмом.

Стартер

Автомобілі ЯГ устатковуються стартером заводу АТЕ із зчепленням Бендікса. Стартери, укріплені фланцем на трьох болтах до ко-

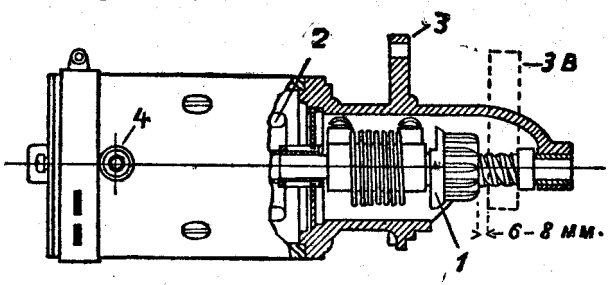


Рис. 100. Стартер «АТЕ» із зчепленням Бендікса.
1 — зчеплення Бендікса; *2* — якір стартера; *3* — фланець; *4* — затискач підводячого провода.

жуха маховика з правої сторони мотора (див. рис. 91), являють собою мотори з послідовним вмиканням електромагнітів збудження. Такий тип електромоторів більше від інших відповідає нашим вимогам до стартерів, бо має велику крутильну силу при рушанні з місця.

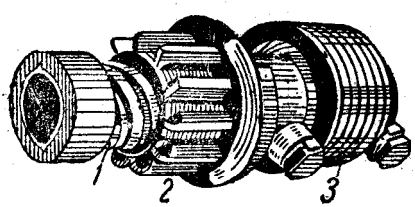


Рис. 101. Зчеплення Бендікса.
1 — шестерня; *2* — гвинтова вісь; *3* — пружина.

Стартер типу АТЕ (рис. 100) має звичайне зчеплення Бендікса. Вмикають стартер ножною кнопкою, що міститься на передній дошці кабіни.

Справність стартера в значній мірі залежить від правильного і обережного поводження з ним. Щоб не примушувати стартер даремно обертати двигун, необхідно перед пуском переконатися в повній підготовленості двигуна (наявність пального, пізнє запалення, закрита повітряна заслінка) і тільки після цього натискувати кнопку стартера.

Якщо двигун зразу не завівся, треба, відпустивши кнопку, почекати, поки якір стартера зупиниться, і тільки тоді натискати вдруге. Якщо двигун після двох-трьох спроб не завівся, треба виявити причину неполадки, але не перевантажувати стартера і акумуляторну батарею тривалою даремною роботою, бо стартер під час роботи споживає струм дуже великої сили (до 200 ампер), який батарея без шкоди для себе може давати не довше як 4—5 секунд.

Вмикати й вимикати ножну кнопку стартера треба досить енергійно. Повільне поступове вмикання призводить до надто швидкого обгорання контактів вимикача, від чого різко меншає потужність стартера, і пуск двигуна стартером утруднюється.

Не слід намагатися пустити двигун, коли з якоїсь причини (холодний двигун, підтягнуті підшипники, розряджений акумулятор) стартер не може повернути маховика, бо від цього псується стартер і крім того це дуже шкодить акумуляторній батареї.

Іноді під час пуску трапляється, що зуб шестерні стартера набігає на зуб вінця маховика, так що не можна повернути ні двигуна, ні стартера. Щоб вивести в цьому випадку зуби з зачеплення, включають четверту швидкість і штовхають машину назад.

Все сказане про перевірку стану і чистку щіток генератора в такій же мірі стосується і до стартера.

Крім цього характерною несправністю стартера є вигорання пластин колектора, через що стартер втрачає свою потужність. Щоб позбутися цієї хиби, колектор проточують на токарному верстаті. Робота ця потребує великої обережності й довіряти її слід тільки досвідченому токареві. Після проточки колектора необхідно старанно прошліфувати щітки (див. рис. 95).

Крім цих операцій, слід утримуватися від будьякого самостійного ремонту стартерів, доручаючи його тільки кваліфікованим спеціалістам.

Маститься стартер через маслянку зі сторони провода автолом *Л* кожні 5000 *км* перебігу. Одночасно слід зняти стартер і, добре промивши гасом гвинтову вісь шестерні Бендікса, помастити її легким шаром автолу. Невмикання шестерні стартера при пуску звичайно пояснюється саме забрудненням різьби осі або зубів вінця маховика.

При установці стартера на двигун треба стежити за тим, щоб віддаль між шестернею стартера і зубчастим вінцем маховика дорівнювала 6—8 *мм*. Величину зазора змінюють, збільшуючи чи зменшуючи число прокладок між фланцем стартера і кожухом маховика.

Щиткова лампа

Лампою освітлюють прилади контролю й керування. Сила світла лампи —3 свічки. Вмикають світло важільцем на корпусі лампи.

Електричний сигнал

Електричний сигнал вібраційного типу установляють на блоці двигуна. Робить сигнал від кнопки, що міститься на рульовій колонці.

Догляд за сигналом зводиться до періодичного прочищання контактів переривника і регулювання тона та сили звуку. Звук регу-

люється гвинтом 1 (рис. 102), доступ до якого відкривається, коли відняти кришку сигналу. Кришка сигналу кріпиться одним центральним гвинтом, що міститься на її задній стінці.

Рис. 102. Механізм електросигналу.
1—гвинт регулювання сили й тона звуку.

Передні фари

Передні фари типу «Форд» мають дві лампи силою світла в 21 і в 3 свічки. Великим світлом користуються для освітлення шляху при позаміській їзді, малим—при їзді в місті або під час стоянки.

Правильна установка фар багато значить для роботи в нічну пору, бо установлено, що більшість нічних аварій трапляється через кепське освітлення шляху.

Для установки фар машину ставлять на відстані 5 *м* від білої стіни, яку розмічають згідно з рис. 103. З допомогою гвинта позад корпуса фари установляють головну лампу в фокусі рефлектора. На стіні повинна з'явитися різко окреслена овальна світляна пляма. Після того, відкрутивши болти кріплення,

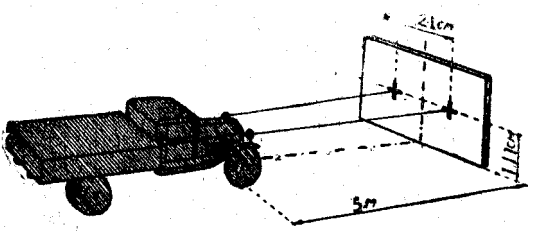


Рис. 103. Розмітка стіни для встановлення фар.

вирівнюють фари так, щоб центри світлових плям суміщалися з пересіканням ліній хрестів. Різні випадки правильного і неправильного установляння показані на рис. 104.

Крім правильної установки, для доброго освітлювання шляху має велике значення чистота рефлекторів і скла. Зважаючи на тендітність відбивної поверхні рефлектора, чистить його слід дуже обережно. Для чистки запудрюють рефлектор крейдяним пилом з допомогою тампона з вати, а потім м'якою замшею обтирають рефлектор коловими рухами, починаючи від лампи і поступово переходячи до краю.

Якщо рефлектор дуже забруднений, то треба змочити крейду денатурованим спиртом. Не можна обтирати рефлектор клоччям або ганчіркою, бо при цьому неминуче утворяться подряпини, які значно зменшують відбивну спроможність рефлектора. Для чистки скла

фар його забілюють розчиненою в воді крейдою і після того, як крейда висохне, витирають чистою полотняною ганчіркою. Щоб рефлектор

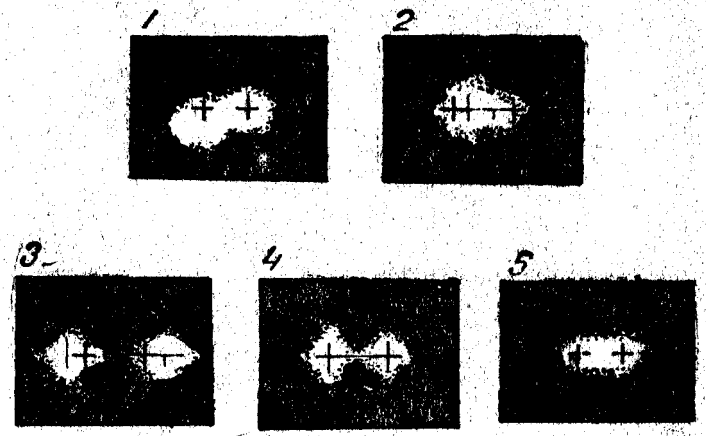


Рис. 104. Зразки неправильного і правильного встановлення фар.
1 — ліва дуже низько; *2* — дуже близько; *3* — занадто широко; *4* і *5* — добре.

не зробився тьмяним, треба стежити, щоб обід, в якому міститься скло, був щільно притиснутий до корпуса фари і між склом та ободом було прокладено гумове кільце.

Номерний задній ліхтар

Задній номерний ліхтар об'єднаний із стоп-сигналом (рис. 105), який включається натиском гальмової педалі. Номерний ліхтар освітлює міський номер машини і має лампу в 3 свічки.

Стоп-сигнал, що має жовте скло, призначений для застереження їдучих позаду екіпажів про раптове зменшення швидкості машини. Сила світла лампи стоп-сигнала дорівнює 15 свічкам.

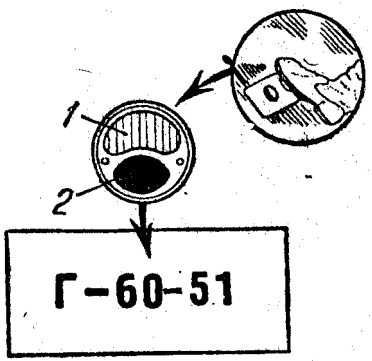


Рис. 105. Задній ліхтар.
1 — номерний ліхтар; *2* — стоп-сигнал.

Номерний ліхтар горить при всіх положеннях важеля перемикача освітлення, за винятком нульового й першого. Обов'язкові правила руху вимагають вмикати номерний ліхтар, як тільки смеркне, навіть коли машина стоїть на місці.

Перемикач освітлення і запалення (комутатор, щиток)

Перемикач освітлення й запалення установляється кількох типів, залежно від застосовуваного електроустаткування і способу запалювання. Автомобілі, забезпечені запалюванням від батареї, мають

щитки типу «Сцінтілла» (рис. 108) або АТЕ (рис. 106). Для автомобілів, що мають запалювання від магнето, застосовуються спеціальні щитки АТЕ або типу «Сцінтілла».

На рис. 86, 87, 88 і 89 показані схеми електроустаткування з визначенням порядку вмикання приладів до затискачів щитка, залежно від його типу. Перемикають освітлення в щитку АТЕ поворотом важільця *1* в одно з трьох положень, позначених 0, 1, 2, 3. Запалення вмикають вводом ключа *2* в його гніздо до упора і постановкою важеля перемикача світла в положення *1*, *2* чи *3*. Щоб спинити двигун, ключ може бути вийнятий у всіх положеннях важільця. Для забезпечення генератора чи акумуляторної батареї від перевантаження струмом надмірної сили, в ротори щитків уставляють топкі запобіжники.

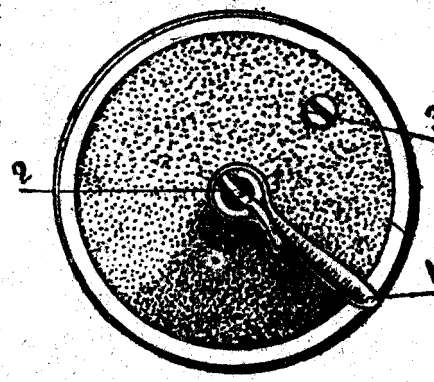


Рис. 106. Перемикач освітлення й запалювання завода «АТЕ».

1 — важілець перемикання світла; *2*—ключ запалювання; *3* —замок передньої кришки.

Перегорання запобіжників викликається замиканням струму накоротке в тій сітці, яку він обслуговує, в результаті псування ізоляції або несправності приладів електроустаткування.

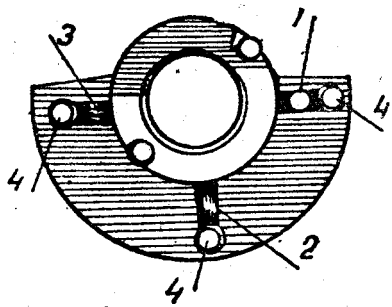


Рис. 107. Ротор щитка «АТЕ».

1 —запобіжник фар; *2*—запобіжник сигналу і щиткової лампи; *3* — запобіжник номерного ліхтаря; *4* — щитки перемикача.

Для доступу до запобіжників знімають ручку перемикача і ключем для запалювання відкривають замок, що утримує передню кришку щитка. Знявши кришку щитка і вийнявши ротор, можна бачити три запобіжники (рис. 107), установлені в сітці проводів до фар, до сигналу, щиткової лампи і до номерного ліхтаря.

Перед установкою нового запобіжника треба спершу виявити і усунути причину короткого замикання. Запобіжники розраховані на максимальну силу струму в 5 ампер. Не можна заміняти ці запобіжники потужнішими, щоб не попсувалася акумуляторна батарея або проводи.

Щиток типу «Стінтілла» зображений на рис. 108. Для вмикання запалювання треба ставити ключ (*1*) в гніздо до упору. При цьому одночасно підводиться струм до електричного сигналу, стоп-сигнала, щиткової лампочки і контрольної лампочки. Поворотом важільця (*2*) з положення *0* на положення *1* вмикається мале світло передніх фар і задній номерний ліхтар. При положенні важільця на цифрі *3* вмикається велике світло фар. Щиток має два топкі запобіжники, що

являють собою скляну трубочку з латунними наконечниками, в яку впаяна дротинка з легкотопкого металу.

Для зміни запобіжників викручують пробки *4—5*, виймають перегорілий запобіжник, вставляють новий і закручують туго пробки.

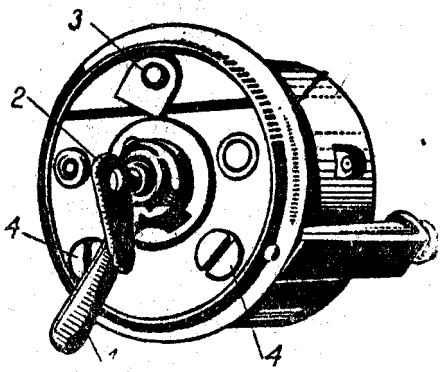


Рис. 108. Щиток типу «Сцінтілла».
1 — важілець перемикання світла; *2* — ключ запалення; *3* — контрольна лампочка *4* — пробки запобіжників.

На деяких випусках машин, устаткованих щитком «Сцінтілла» замість амперметра, для нагляду за справністю роботи системи електроустаткування, користуються контрольною лампочкою *3*.

Принцип роботи контрольної лампочки зрозумілий із схеми, показаної на рис. 109. При розімкнутих контактах *4—5* автоматичного вимикача (реле), тобто в тім випадку, коли генератор не робить або розвиває напругу недостатню для зарядки акумулятора, струм від акумуляторної батареї іде на масу крізь лампочку *9* і обмотки генератора. Отже по засвіченій контрольній лампочці можна дізнатися, що зарядка акумулятора припинилася. Після того як генератор досягне нормальної робочої напруги, і контакти реле *4—5* замкнуться, проходження струму крізь лампочку припиняється і вона гасне.

Якщо електроустаткування справне, контрольна лампочка повинна гаснути, тобто сигналізувати про початок зарядки, при швидкості автомобіля понад 8—10 кілометрів на прямій передачі (при 500 — 600 оборотах двигуна).

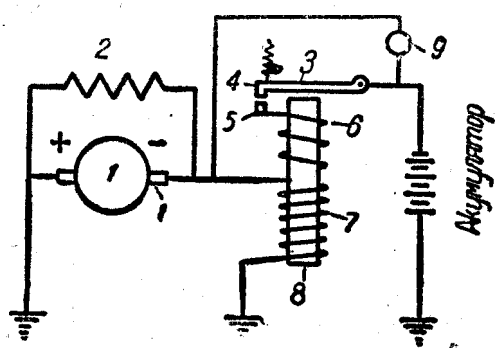


Рис. 109. Схема роботи контрольної лампочки.

Проводи контрольної лампочки прилучають одним кінцем до затискача *5* щитка (рис. 87), а другий — до пластини *7* реле (рис. 94).

Амперметр

Амперметр призначений для контролю над справним діянням системи електроустаткування. При нероблячому двигуні і вимкнених споживачах струму стрілка амперметра повинна стояти на нулі.

При вмиканні споживачів стрілка відхиляється вліво й показує силу розрядного струму акумуляторної батареї.

При роблячому двигуні і швидкості руху понад 8—10 *км/год* на прямій передачі, стрілка відхиляється вправо від нуля й показує силу зарядного струму, що йде від генератора до батареї.

Вимикач стоп-сигналу

Вимикач стоп-сигналу міститься під підлогою кабінки коло гнізда для акумуляторної батареї. Вимикач зв'язаний гнучким тросом з тягою ножного гальма. Правильно відрегульований вимикач повинен вмикати стоп-сигнал після того, як при гальмуванні педаль пройде 15—20 *мм* свого ходу. Регулюється вимикач зміною натягу тросика.

Електричні лампи

У комплект електроустаткування стандартної вантажної машини входить 7 електричних ламп; з них 2 штуки силою по 21 свічці (для великого світла передніх фар), 4 штуки силою по 3 свічки (для заднього ліхтаря, малого світла передніх фар і щиткової лампи) і одна лампа силою в 15 свічок для стоп-сигналу.

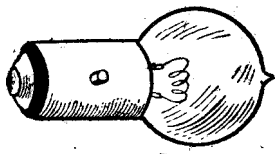


Рис. 110. Цоколь електричної лампи.

Всі лампи розраховані на напругу в 6 вольт і мають нормальний одноконтактний цоколь типу «Бош» (рис. 110).

Несправності системи електроустаткування

У цьому розділі розглянуто несправності електросистеми загалом, бо несправності окремих приладів електроустаткування розглянуті при їх описі.

Недозарядку батареї звичайно пояснюють зловживанням стартером при запусканні двигуна, від чого генератор не встигає заряджати батареї, особливо під час їзди на невеличких швидкостях. Крім того, причиною неповної зарядки акумулятора можуть бути забруднені або оксидовані затискачі проводів, псування їх ізоляції або недостатність сили струму, яку розвиває генератор (відрегулювати генератор).

Амперметр не показує зарядки при обриві проводів або нещільності сполук у затискачах.

Стартер не може провернути двигуна: найчастіша причина — розряджений акумулятор, оксидовані затискачі проводів або обгорілі контакти ножного вимикача стартера, застигле мастило в холодному двигуні або затягнуті після ремонту підшипники.

Відказ від роботи якогось споживача струму (фари, сигнал, задній ліхтар). Перегорів запобіжник, що обслуговує дану групу, обірвався провід або відійшов затискач.

Склоочисник

Встановлюють склоочисник на передньому вітровому склі перед водієм для протирання скла від пилу або атмосферних опадів. Прилад робить пневматично, розрідженням повітря, що утворюється у всисному трубопроводі під час роботи двигуна.

Будова й робота приладу схематично показана на рис. 111.

У напівкруглому корпусі *1* уміщено поршеньок *2*, що обертається на валику *3*, який сполучений із щіткою, що протирає скло. Золотник *4*, зв'язаний з поршеньком приладу, поперемінно сполучає із всисним трубопроводом двигуна порожнини *А* і *В* склоочисника. При положенні золотника, виображеному на рис. 111-а по трубці *5*, що сполучає склоочисник із всисним трубопроводом; повітря висисається двигуном із порожнини *В*, а порожнина *А* сполучена з атмосферою. Через те, що при цьому утворюється різниця тисків, поршеньок рухається вправо.

Коли поршеньок досягне свого крайнього правого положення, то золотник спеціальною пружинкою перекинеться в положення виображене на рис. 111-*б*; при тім із всисним трубопроводом уже сполучається порожнина *А*, а порожнина *В* з атмосферою, і поршень рухається вліво.

Для припинення приладу є кнопка, поміщена на корпусі приладу. Притискаючи кнопку, розмикають золотник з трубкою *5* і сполучають її безпосередньо з порожниною *В*, як це показано на рис. 111 *б*. При цьому поршень удержується розрідженням у своєму крайньому лівому положенні.

Тому, що робота склоочисника заснована на розрідженні, то основною умовою для правильності його роботи є герметичність трубопровода від двигуна до очисника.

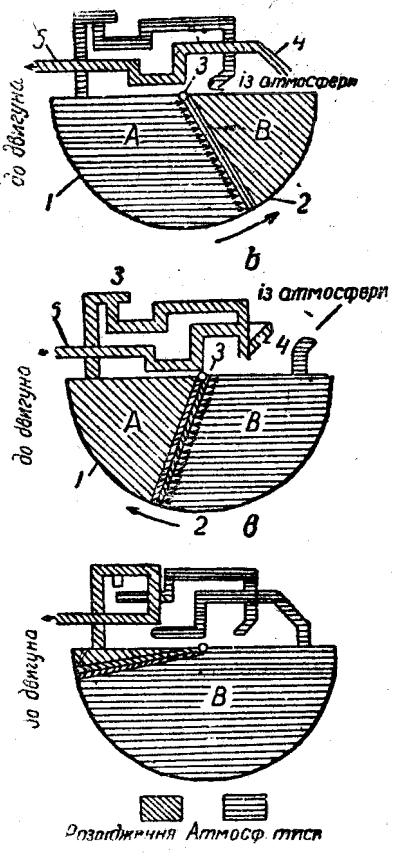


Рис. 111. Схема будови й роботи склоочисника.

1 — корпус; *2* — поршеньок; *3* — валик поршенька; *4* — золотник; *5* — трубка, що сполучає склоочисник із всисним трубопроводом.

Найчастіш несправності стаються від порушення щільності сполуки трубок трубопровода або від перегину якоїнебудь гумової або дерматинової трубки. Тим то на випадок відказу склоочисника від роботи, слід насамперед перевірити щільність сполук трубопровода, цілість його, відсутність зам'ятин на згинах м'яких трубок, а потім уже перевіряти самий очисник.

В очиснику треба звернути увагу на щільність прилягання ручки перемикача і золотника до їх дзеркал, перевірити цілість пружини перекидного механізму золотника і прокладок, що розділяють корпус і кришку. Якщо прокладка порвалася, то її слід замінити но-

вою із міцного промасленого паперу. Вирізаючи нову прокладку, треба звернути увагу на точну відповідність її форми, розмірів і всіх отворів старій прокладці, бо інакше можуть ізолюватися ті канали в кришці, які мусять бути відкриті, і, навпаки, зостатися відкритими ті, які повинні бути ізольовані.

Через те, що кожна з порожнин корпусу по черзі наповняється атмосферним повітрям, то через деякий час (особливо влітку) корпус та його канали забруднюються, а мастило збивається в сторони і склоочисник перестає робити або починає робити повільніш, ніж нормально.

Тоді його слід обережно, щоб не розірвати прокладок, розібрати, старанно промити й жирно помастити стінки порожнини корпусу і підшипники (можна тавотом або вазеліном, зимою розрідженим).

Справний очисник із знятою щіткою при не дуже низькій температурі повинен чітко робити при висисанні з трубки *5* повітря ротом.

Несправності двигуна

Виявлення справжньої причини несправності двигуна потребує свідомого і вдумливого підходу тому, що однакові по зовнішніх виявах несправності можуть бути наслідком цілком різних причин.

У розшуках причини несправності особливе значення має система.

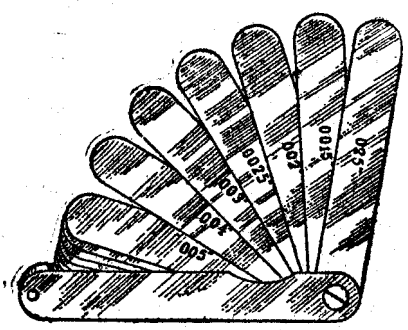


Рис. 112. Набір каліброваних щупів.

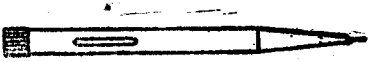


Рис. 113. Карандаш для контролю свічок.

Тому, що звичайно ту чи іншу несправність двигуна можна пояснити несправністю цілого ряду окремих механізмів чи обслуговуючих приладів, то насамперед слід перевірити загальний стан усіх механізмів або приладів. У розшуках несправного приладу чи механізму слід починати з тих, в яких найможливіша неполадка, і поступово переходити до надійніших із них.

Безсистемне перескакування від одного механізму до другого ускладнює розшуки й потребує багато часу.

Виявивши несправний прилад чи механізм, перевіряють його загальний стан і роботу окремих деталей. При цьому слід мати на увазі всі вказівки, дані при докладному їх описуванні. Щоб легше було розшукати несправності, дуже корисно придбати такі недорогі прилади:

1. Комплект каліброваних щупів (рис. 112).
2. Карандаш для контролю свічок (рис. 113).
3. Стетоскоп (прилад для вислухування двигуна—рис. 114).
4. Акумуляторний ареометр (див. рис. 115).

Найчастіші несправності двигуна виявляються так:

1. Відказ двигуна від роботи.
2. Трудність запускання.
3. Перебої в роботі двигуна.

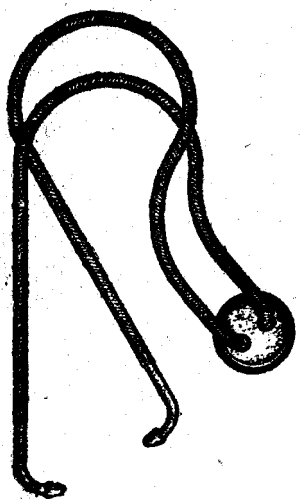


Рис. 114. Стетоскоп.

Рис. 115. Ареометр.

4. Постріли у всисному або випускному трубопроводах.
5. Стуки або шуми.
6. Димний вихлоп.
7. Втрата потужності.
8. Втрата компресії.
9. Перегрів двигуна.
10. Раптове припинення двигуна.

Нижче подаємо перелік найімовірніших причин, які можуть викликати ту чи іншу несправність.

Відказ двигуна від роботи

Двигун не дає спалахів. Карбюрація. Немає палива в баці. Закрито перекривний кран. Засмічені паливні трубопроводи. Устійники переповнені осадами. Несправний паливний насос (засмічені канали, залипання каналів, розрив діафрагми. Засмічена поплавцева камера. Засмічені жиклери.

Запалювання від батареї. Ключ запалювання не до відказу втиснутий у своє гніздо. Акумулятор розряджений. Оксидували борни (затискачі) акумулятора, перегорів запобіжник. Обірвані проводи, що йдуть від акумулятора до бобіни або від бобіни до переривника. Пошкоджений провід високої напруги від бобіни до розподільника. Кришка розподільника забруднена, спітніла або дала тріщину. Пробито грибок розподільника високої напруги. Обгоріли або замаслились контакти переривника. Дуже великий або малий зазор між контактами переривника. Замаслився весь розподільник (при

необережнім заливанні мастила в картер). Пробито конденсатора. Зламана пружина переривника. Переривник заїв на своїй осі. Перегоріла бобіна (не виключалося запалення при зупиненому двигуні).

Запалювання від магнето. Не включено запалення. Обгоріли або замаслились контакти переривника. Неправильний зазор між контактами переривника. Переривник заїв на своїй осі. Проникла вогкість у магнето. Пробита обмотка котушки; розмагнітився якір (дуже рідкі випадки).

Свічки. Замаслені або забиті нагаром. Обгоріли електроди. Надто великий або надто малий зазор між електродами. Забруднені або покриті дрібними тріщинами ізолятори.

Паливо низької якості (дуже важке, вода в паливі).

Двигун надміру холодний.

Двигун дає окремі спалахи: найімовірніша причина—несправне прилучення проводів до свічок, неправильна установка запалення, засмічення карбюраторів або неправильна установка газорозподілу.

Утруднений пуск

Більшість причин, через які двигун відказується робити (див. попередній розділ), можуть теж утрудняти і його пуск.

Крім того слід відзначити: низький рівень палива в поплавцевій камері; неправильне регулювання пускового жиклера; заповнення циліндрів надто багатою сумішшю (гарячий двигун пускали з закритою повітряною заслінкою); дуже пізнє запалювання.

Перебої в роботі двигуна

Карбюрація. Прокладки між всисним трубопроводом і карбюратором або блоком пропускають повітря. Засмічені паливні трубопроводи або не зовсім відкритий перекривний кран. Засмічений устійник насоса або паливного бака. Ослабла пружина зворотного ходу паливного насоса. Рівень у поплавцевій камері або надто високий, або надто низький. Малі калібровані отвори жиклерів.

Запалювання від батареї. Нещільна сполука проводів високої або низької напруги. Ослабла пружина переривника. Забруднена кришка розподільника. Ненормальний зазор між контактами переривника. Розряджена акумуляторна батарея.

Запалювання від магнето. Нещільна сполука проводів високої напруги. Ослабла пружина переривника. Ненормальний зазор між контактами переривника.

Свічки. Занадто великий або малий зазор між електродами. Забруднені, замаснені або покриті нагаром ізолятори.

Паливо—вода в паливі.

Двигун. Ослабли клапанні пружини. Обгоріли тарілки клапанів.

Постріли у впускному трубопроводі

Двигун не прогрівся. Дуже бідна суміш. Несправний трубопровід до серво-гальма. Посилене відкладання нагару в циліндрах. Свічки закручені не досить щільно. Зазор між штовхачами і впускними клапанами надто малий. Переплутані проводи до свічок. Неправильна установка газорозподілу.

Постріли в випускному трубопроводі

Пропуски запалювання в циліндрах. Надто багата суміш. Надто великий зазор між штовхачами і впускними клапанами. Скупчення пального в випускному трубопроводі при утрудненому пуску.

Стук у двигуні

Занадто раннє випередження. Нагар у циліндрах. Перегрів двигуна. Розробка втулок поршневого пальця. Розробка нижніх головок шатунів. Знос поршнів.

Шуми в двигуні

Розробка розподільчих шестерень. Лопнув ізолятор свічки. Пробита мідно-азбестова прокладка під головкою циліндра. Пробита мідно-азбестова прокладка під випускним трубопроводом. Ослабло кріплення двигуна до рами.

Димний вихлоп

Занадто багата суміш (чорний дим). Паливо низької якості. Надвишок мастила (білий дим). Розробка поршневих кілець. Мастило низької якості.

Втрата потужності

Занадто бідна або багата суміш. Пізнє або раннє запалювання. Слабка іскра в свічках. Недостатнє мащення. Розріджене мастило. Ослабли клапанні пружини. Обгоріли тарілки клапанів. Неправильні зазори в клапанах.

Крім того втрату потужності можуть викликати всі причини, від яких буває втрата компресії або перегрів двигуна.

Втрата компресії

Нещільно загвинчені свічки. Лопнули ізолятори свічок. Надто малі зазори між штовхачами і клапанами. Обгоріли тарілки клапанів. Пробита мідно-азбестова прокладка під головкою циліндра. Спрацювалися поршневі кільця. Розроблені циліндри.

Перегрів у двигуні

Немає води в радіаторі. Надто низький рівень в радіаторі. Посилене відкладання накипу. Надто пізнє запалення. Багата суміш. Тривала їзда на низьких передачах. Посилене відкладання нагару в циліндрах. Недостатня кількість мастила. Мастило низької якості. Мастило розріджене пальним. Ослабли клапанні пружини.

Раптове припинення двигуна

Витрачено запас палива. Засмітилися трубопроводи або устійники. Лопнула діафрагма паливного насоса. Роз'єднались проводи низької напруги від батареї до бобіни або від бобіни до переривника. Роз'єднався провід високої напруги від бобіни до розподільника. Перегорів запобіжник.

ШАСІ

ЗЧЕПЛЕННЯ

На автомобілях ЯГ встановляють дводискове зчеплення типу «Лонг», що міститься в маховику двигуна. Зчеплення складається з двох ведених стальних дисків *1* (рис. 116), сполучених з первинним валиком коробки передач *2*. Для збільшення тертя ведені диски обличковані накладками із феродо.

Ведені диски містяться між трьома ведучими чавунними дисками *3*, *4* і *5* нерухомими відносно маховика.[1] При включеному положенні зчеплення диски стискаються дванадцятьма пружинами, не показаними на рисунку, що містяться між зовнішньою фасонною чашкою *6* і першим ведучим диском *3*.

При натиску на педаль зчеплення *7* вилка *8* просуває витискну муфту *9*. У свою чергу витискна муфта натискає з допомогою шарикового підшипника *10* на витискні важелі *11*, які відводять диск *3* вправо і тим, звільняючи решту дисків від стискного діяння пружин, виключають зчеплення.

При виключенні зчеплення, щоб цілком усунути тертя між дисками, три допоміжні пружини, що містяться між ведучими дисками *4* і *5*, допомагають їх роз'єднанню, звільняючи таким чином лівий ведений диск, а три установні гвинти *12* у зовнішній фасонній чашці *6* затримують середній ведучий диск *4* в такому положенні, при якому він не притискається до правого веденого диска.

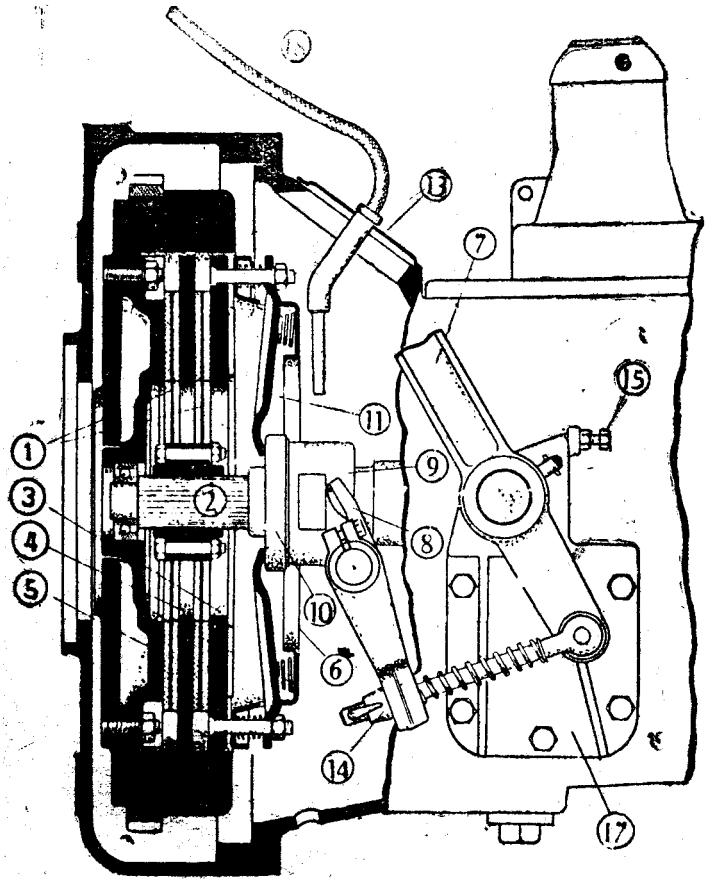
Установні гвинти *12* треба регулювати тоді, коли при повному натиску на педаль зчеплення первинний валик коробки передач продовжує обертатися, а включення швидкості при рушанні машини з місця супроводжується «гарчанням» шестерень.

Під час регулювання гвинти *12* закручують доти, поки не торкнуться переднього ведучого диска; після чого всі гвинти одкручують на рівне число оборотів, поки при спробі не буде досягнуте повне виключення зчеплення.

Звичайно установні гвинти повинні бути відкручені наполовину — один оборот від положення, при якому вони упираються в диск. Операцію регулювання роблять крізь люк *13* у верхній частині картера при включеному зчепленні.

Крім того, неповне виключення зчеплення може бути результатом зносу накладок із феродо на ведених дисках. При цьому завдяки

[1] На автомобілях ЯГ-4 диск *5* відлито як одне ціле з маховиком.



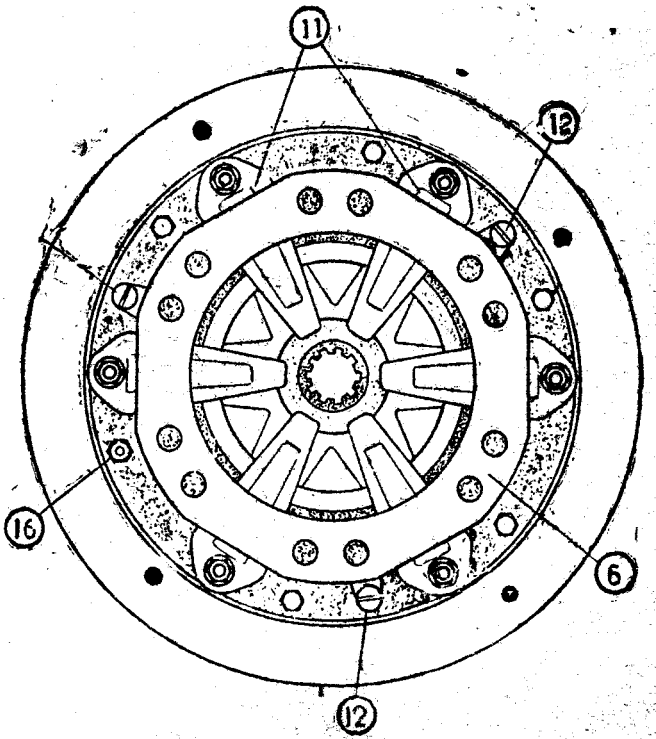


Рис. 116. Зчеплення.

1 — ведені диски; *2* — первинний валик коробки передач; *3, 4, 5* — ведучі чавунні диски; *6* — чашка зчеплення; *7* — педаль зчеплення; *8* — вимикаюча вилка; *9* — витискна муфта; *10* — шариковий підшипник; *11* — витискні важелі; *12* — установні гвинти зчеплення; *12* — люк картера зчеплення; *14* — регулювальний баранчик; *15* — упорний болт педалі; *16* — маслянка шарикопідшипника маховика; *17* — люк коробки передач; *1.* — шланг до маслянки.

збільшенню мертвого ходу педаль упирається в стопорний болт раніше ніж відбувається повне виключення зчеплення. Усувається цей дефект відкручуванням барабанчика *14* на тязі до виключаючої вилки.

При нормально відрегульованому зчепленні мертвий хід педалі мусить дорівнювати 25 *мм*, перше ніж відчується опір механізма, що виключається.

Найзручніше для водія положення педалі при включеному зчепленні регулюється упорним гвинтом *15*.

Досить частою несправністю в роботі зчеплення буває пробуксовка дисків. Це явище буває особливо помітне при рушанні машини з місця або при сильному перевантаженні двигуна.

Буксування звичайно буває наслідком надмірного зносу або замаслювання фрикційних накладок. Якщо буксування пояснюється замаслюванням дисків, то необхідно промити їх гасом. Для цього при роблячому на малих оборотах двигуні віднімають люк *13* і заливають у зчеплення трохи гасу. Для ліпшого діяння промивки кілька разів вигискають зчеплення при виключеній швидкості.

При дуже великому замаслюванні іноді доводиться цілком розбирати зчеплення і промивати фрикційні накладки твердою щіткою.

Пробуксовуючи зчеплення через знос ферадо, треба наклепувати нові фрикційні накладки.

У механізмі зчеплення мастять тільки два місця: шариковий підшипник у маховику і витискний підшипник *10*.

Шарикопідшипник маховика мастять шприцем раз на місяць через маслянку *16*, що міститься на фасонній чашці зчеплення *6*.

Для мащення витискного підшипника на щитку картера маховика установлена спеціальна маслянка, з якої мастило автоматично подається до підшипника. У маслянку треба наливати мастила (автолу) по 3—4 *см*³ щодекади.

На деяких випусках машин ЯГ-3 витискний підшипник мастять крізь маслянку, встановлену на передньому щитку зі сторони двигуна.

Мастило з маслянки до підшипника подається гнучким шлангом. Маслянку треба держати завсіди налиту автолом.

Педаль зчеплення і зовнішній передавальний механізм мастять шприцем раз на два дні.

КОРОБКА ПЕРЕДАЧ

Коробки передач ЯГ-3 і ЯГ-4 подібні своєю будовою і відмінні тільки деякими деталями й різними передаточними числами.

Коробки передач—триходові нормального американського типу; мають чотири швидкості для руху вперед і одну швидкість для руху назад.

Обертання від двигуна з допомогою зчеплення передається на первинний валик *1* (рис. 117 і 118), з яким як одне ціле зроблена мала шестерня *2* постійного зачеплення. Шестерня *2* передає обертання великій шестерні *3* постійного зачеплення, що міститься на контршафтному валику *10*.

На контршафтному валику насаджені шестерні *7*, *8*, *9*, з якими можуть входити в зачеплення відповідні шестерні *4*, *5* і *6*, що ковзають по спицях вторинного валика.

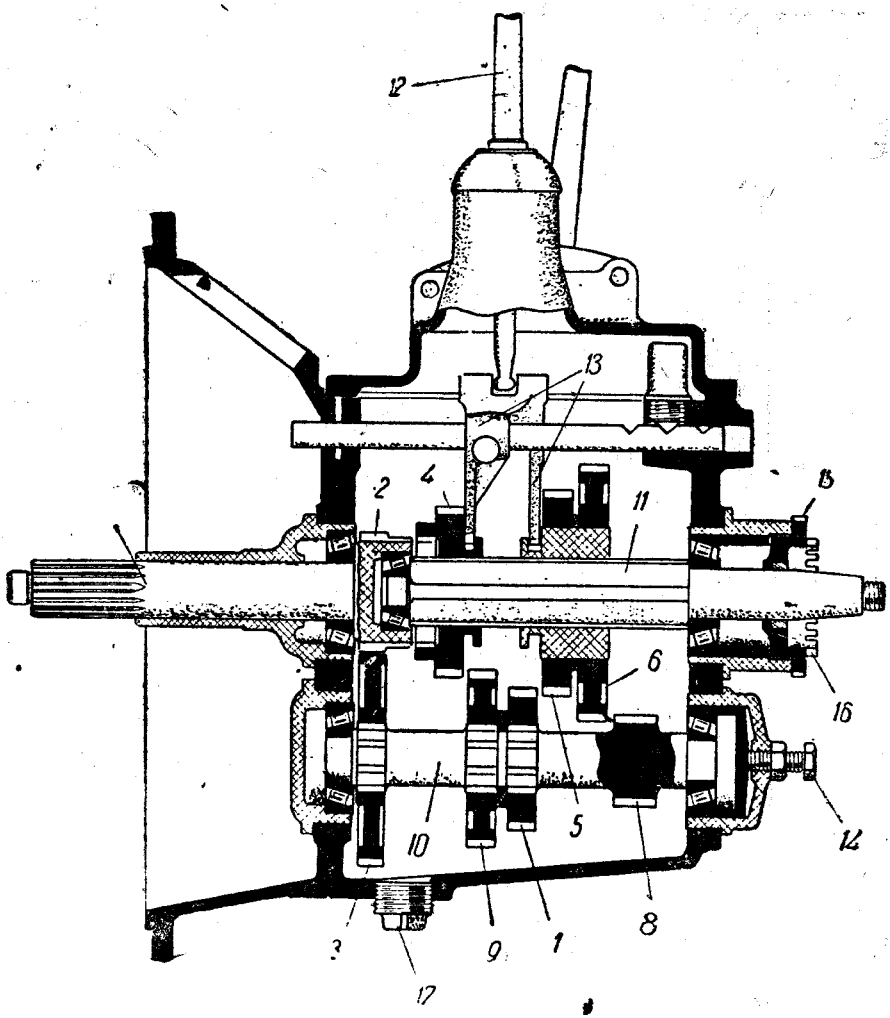


Рис. 117. Коробка передач ЯГ-3.

1 — первинний валик; *2* і *3* — шестерні постійного зачеплення; *4* і *9* — шестерні третьої швидкості; *5* і *7* — шестерні другої швидкості; *6* — шестерні першої швидкості; *10* — контршафтний вал; *11*—вторинний вал; *12*—важіль переключання швидкостей; *13* — вилки переводу кареток; *14* — регулюючий гвинт; *15* — контргайка регулючої втулки; *16* —регулююча втулка; *17* — спускна пробка.

При просуванні шестерень *5* і *6*, сполучених в одну каретку, вправо в зачеплення входять шестерні *8* і *9*, що дає першу швидкість.

Друга швидкість досягається при пересуванні каретки вліво зачепленням шестерень *7* і *5*.

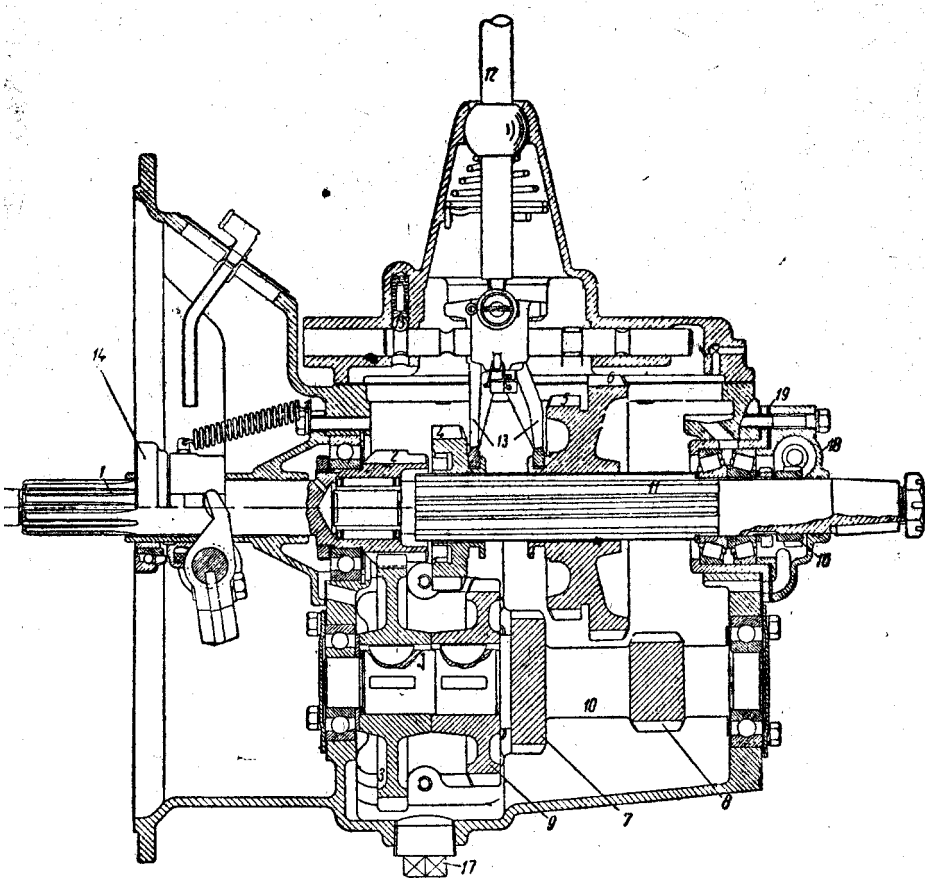


Рис. 118. Коробка передач ЯГ-4 (подовжній розріз).

1 — первинний валик; *2—3* — шестерні постійного зачеплення; *4* і *9* — шестерні третьої швидкості; *5* і *7* — шестерні другої швидкості; *6* і *8* — шестерні першої швидкості; *10* — контршафтний вал; *11*—вторинний вал; *12*—важіль переключання швидкостей; *13*— вилки переводу коробки; *14* — муфта виключення зачеплення; *15* — фіксатор; *16* — шестерня привода спідометра; *17* — спускна пробка; *18* — кришка підшипника; *19* — прокладка.

Третю швидкість дає зачеплення шестерень *4* і *9*, а четверта швидкість досягається при просуванні шестерні *4* в крайнє ліве положення, при якому вона своїми внутрішніми зубами находить на відповідні зуби шестерні *2*. При цьому первинний і вторинний валики обертаються як одне ціле, чим досягається пряма, найвища швидкість.

Для заднього ходу до шестерень *8* і *6* підводиться каретка з двох шестерень, показана на рисунку 119, яка ковзає по валику, розміщеному зліва від контршафтного вала.

Передавальні числа коробки ЯГ-3:

I	передача	5.35 : 1,
II	»	2,84 : 1,
III	»	1,76 : 1,
IV	»	1 : 1,
Задній хід	. .	6,25 : 1.

Передавальні числа коробки передач ЯГ-4:

На першій швидкості	6,6 : 1,
На другій »	3,74 : 1,
На третій »	1,84 : 1,
На четвертій »	1,00 : 1,
Задній хід	7,63 : 1.

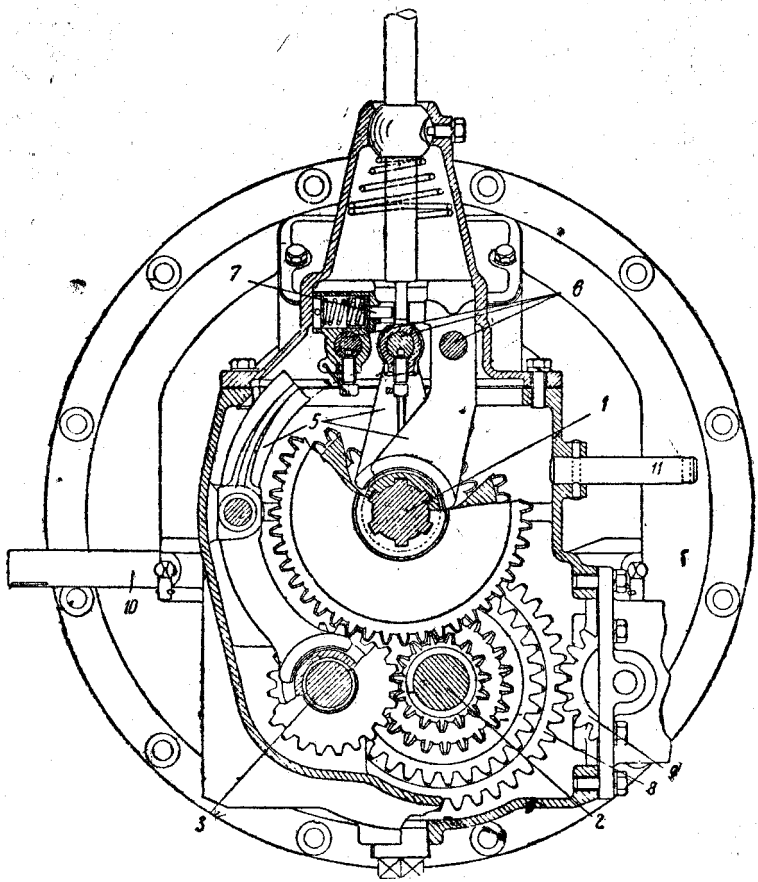


Рис. 119. Коробка передач ЯГ-4 (поперечний розріз).

1 — вторинний валик; *2* — контршафтний вал; *3* — валик шестерень заднього ходу: *4* — шестерні заднього ходу; *5* — вилки переводу кареток; *6* — валики вилок переводу кареток *7* — запобіжний стопор заднього ходу; — шестерня постійного зачеплення; *9* — шестерня привода повітряного компрессора; *1* — вал педалей зчеплення і гальма; *11* — валик важеля ручного гальма.

Переключення швидкостей здійснюється хитким важелем *12*, який пересуває каретки з допомогою вилок (рис. 117, 118).

Положення важеля при різних швидкостях показане на рис. 120.

Весь механізм коробки передач міститься в литому чавунному картері, який з допомогою фланця, що є одночасно картером зчеплення, кріпиться до картера маховика. З правої сторони картера коробки передач встановлено компресора для накачування шин, який приводиться в рух від великої шестерні постійного зачеплення (рис. 119).

Характерною несправністю коробки передач ЯГ-3 є виникнення шуму в шестернях, як наслідок розробки роликових підшипників, на яких монтовані валики. Шум у шестернях усувають регулюванням підшипників.

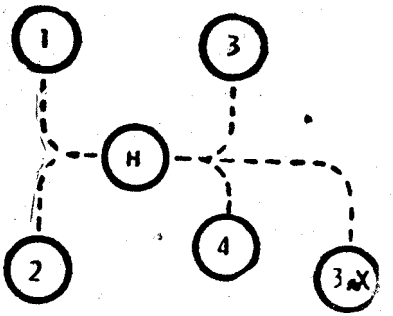


Рис. 120. Положення важеля коробки передач на різних швидкостях.

Для регулювання, попереду випустивши з картера мастило, віднімають люк *17* (див. рис. 116), на якому встановлені педалі гальма і зчеплення, і перевіряють, в якому з валиків з'явився люфт в осьовому напрямі.

Усування люфту в контршафтному валику досягається такими операціями:

1. Відпускають контргайку регулюючого гвинта *14*, що міститься на кришці заднього підшипника (див. рис. 117).

2. Закручують регулюючий гвинт доти, поки не зникне люфт.

3. Виключивши зчеплення і поставивши важіль переключання швидкостей у нейтральне положення, провертають від руки контршафтний валик. При правильному регулюванні валик повинен обертатися цілком вільно.

4. Закручують контргайку регулюючого гвинта.

Люфт вторинного валика усувається так:

1. Ставлять важіль переключання швидкостей у нейтральне положення.

2. Знімають замочну пластинку з контргайки *15*, що регулює втулки заднього підшипника.

3. Відпускають контргайку *15*, обертаючи її проти годинникової стрілки (права різьба).

4. Повертають регулюючу втулку *16* за годинниковою стрілкою до зникнення люфту.

5. Затягують контргайку *15* і ставлять замочну пластину.

При усуванні люфту треба особливу увагу звертати на правильну підтяжку підшипника, бо перетягнуті підшипники зношуються надзвичайно швидко.

Валики коробки передач ЯГ-4, змонтовані на шарикових підшипниках, не потребують регулювання. Винятком є вторинний валик, що обертається на здвоєному роликовому підшипнику. З часом при зносі підшипників з'являється осьовий люфт вала, який можна виявити, не розбираючи коробки передач, перевіряючи люфт натиском на фланець кардана в осьовому напрямі.

Виявлений люфт усувають підтяжкою підшипників. Це роблять, зменшуючи число прокладок *19* під кришкою підшипника *18* (рис. 118). Для цього знімають з хвостика вторинного валика універсальний кардан і, віднявши кришку *18*, зменшують число прокладок, поки зникне люфт.

Не слід виймати більше прокладок, ніж це потрібно, щоб позбутися люфта, бо перетяжка підшипників спричиняється до їх швидкого зносу. Після підтяжки валик повинен вільно обертатися від руки.

Коробки передач мастять мастилом, яке наливається в її картер. Для мащення коробки передач літом вживають віскозин *7*, а зимою віскозин *5*, або добре розмішану суміш з 30% солідолу *Л* і 70% автолу *Т*.

Мастило наливають до рівня наливного отвору, що міститься з правої сторони картера коробки передач. Поповняють мастило кожні $1^1/_2$—2 тисячі кілометрів. Повну заміну мастила слід робити через 5—6 тисяч кілометрів перебігу.

Зміну мастила, як правило, треба робити після роботи, поки мастило в коробці ще тепле. Перед заливанням свіжого мастила картер добре промивають гасом.

Змінюють мастило і промивають у такому порядку.

1. Викручують пробку в нижній частині картера коробки.

2. Мастило, що було в картері, випускають у спеціальний посуд для спрацьованого мастила.

3. Пробку внизу картера знову загвинчують і в картер коробки наливають гасу до рівня наливної пробки.

4. Задній міст або одно з задніх коліс підіймають на домкрат.

5. Важіль переключення передач ставлять у положення включення першої передачі.

6. При виключеному запаленні провертають кілька разів вал двигуна за пускову ручку. При цьому гас, що наповнює картер, змиє рештки старого мастила. Для кращої промивки корисно включати послідовно і інші передачі, повертаючи на кожній передачі кілька раз вал двигуна за пускову ручку. Щоб полегшити обертання двигуна, можна викрутити свічки з циліндрів.

7. Після промивки спускають весь гас, а замість нього заливають літр автолу і вдруге промивають для того, щоб краплі гасу не зосталися в заглибинах деталей коробки і не розрідили свіже мастило.

8. Спустивши промивочне мастило, заповнюють коробку передач свіжим мастилом до рівня заливної пробки.

Робота й схоронність коробки передач перебуває в безпосередній залежності від поводження з нею і особливо від правильності переключання швидкостей. Гарчання і удари шестерень, раптове включення при переключанні чи рушанні з місця дуже швидко зношують зуби шестерень.

Застосування зайвої сили при переключанні дуже швидко розхитує механізм переключання швидкостей; виникає заскакування шестерень, самовиключення швидкості тощо.

Регулярно після роботи треба оглядати зовні картер коробки передач і перевіряти його температуру. Якщо з'являться мастильні потьоки на картері або коли він нагрівається, треба негайно вияснити й усунути несправності.

КАРДАННИЙ ВАЛ

Передача обертання від коробки передач до заднього моста робиться карданним валом, що має дві частини — горизонтальну й похилу, зв'язану двома гнучкими зчленованнями.

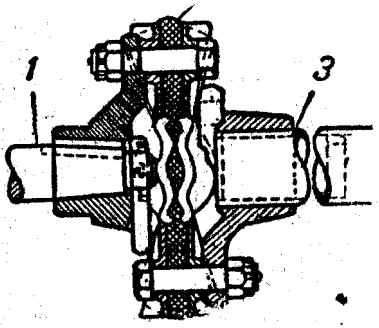


Рис. 121. М'яке зчленовання ЯГ-3.

1 — вторинний вал коробки передач; 2 — м'яке зчленовання; 3 — проміжний карданний вал.

Одно гнучке зчленовання міститься біля коробки передач і сполучає карданний вал з вторинним валиком коробки передач.

Це зчленовання у автомобіля ЯГ-3 зроблено в вигляді м'якої гумової сполуки (див. рис. 121); у автомобіля ЯГ-4 замість м'якого зчленовання встановлено твердий універсальний кардан типу Спайсер (рис. 122) [1]. Розріз твердого універсального кардана показаний на рис. 123. Для захисту від пилу та удержання мастила універсальний кардан закритий металевим кожухом, устаткованим пробковим сальником, щоб не витікало мастило.

Ковзна шліцева сполука, що дає змогу карданному валові зміняти свою довжину, теж має сальник 7, що затримує мастило.

Друге зчленовання, що має однакову будову в обох типах машин, являє собою нормальну тверду сполуку Гука міститься в кульовому кожусі (рис. 124), укріпленому на поперечній траверсі рами. Задня частина карданного вала, що йде від зчленовання Гука до заднього моста, міститься в трубі. Труба служить кожухом, що захищає вал, і крім того, вона передає штовхаюче зусилля від заднього моста до рами і сприймає намагання кожуха заднього моста обертатися навколо своєї осі (крутильний момент).

Ретельне мащення універсальних карданів і шарикового підшипника є основою всього догляду за карданним валом. Часті скарги водіїв на швидкий знос універсальних карданів пояснюються виключно неуважним ставленням до мащення.

Підшипник і зчленовання Гука мастяться віскозином раз на два дні. Мастило заливають у маслянку, що міститься на лівому лонжероні рами. Універсальний кардан Спайсера маститься теж раз на два дні з допомогою шприца.

Кожні 8000—10000 *км* перебігу треба цілком розбирати універсальні кардани і, добре промивши їх гасом, залити сумішшю з 50% автолу і 50% солідолу.

[1] Останнім часом і на машинах ЯГ-4 встановлюють м'яку гумову сполуку, подібну до сполуки ЯГ-3.

Вабіч—163—8

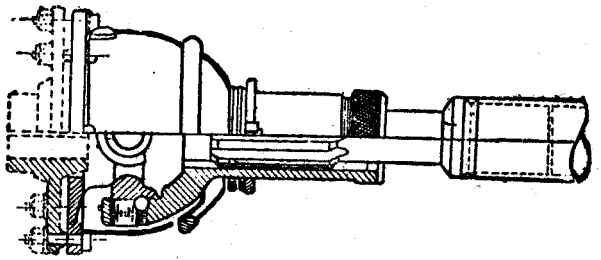


Рис. 122. Універсальний кардан ЯГ-4.

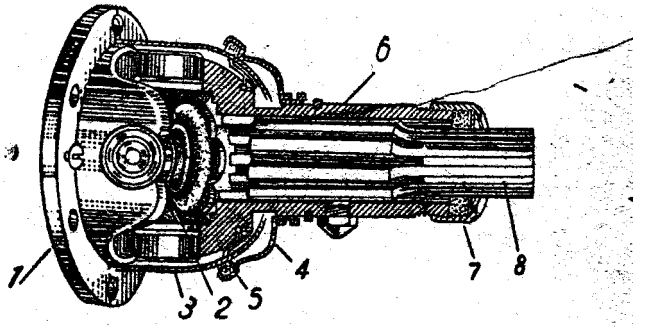


Рис. 123. Розріз універсального кардана ЯГ-4.

1 — фланець; 3 — хрестовина; 3 і 4 — захисні кожухи; 5 — сальник кожуха; 6 — ковзаюча шліцева сполука; 7 — сальник шліцево сполуки; 8 — карданний вал.

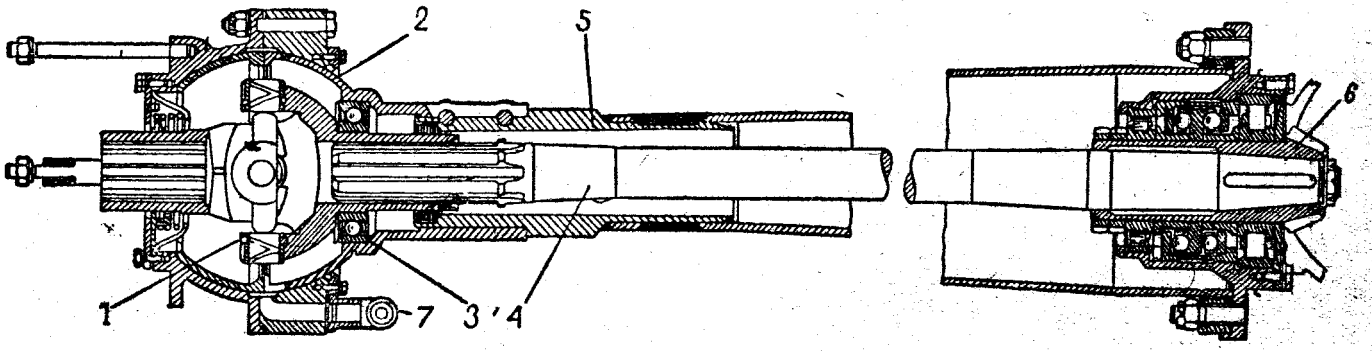


Рис. 124. Задній карданний вал.

1 — універсальне зчленовання Гука; 2 — кульовий кожух; 3 — шарнірно-підшипник; 4 — задній карданний вал; 5 — трубка карданного вала; 6 — ведуча конічна шестерня редуктора; 7 — трубка масляника.

Тому, що основною ознакою несправної роботи карданів є їх нагрів під час їзди, слід негайно, як тільки помічено це явище, розібрати кардани і усунути причину неполадки.

Звичайною причиною нагрівів і частою причиною зносу карданів буває витікання мастила в результаті зносу і недостатнього затягування сальників. Тим то, коли на поверхні кожухів з'являться сліди мастила, треба негайно знайти ослаблий сальник і замінити його новим, не забуваючи після цього додати свіжого мастила.

Догляд за гнучкою гумовою сполукою—періодично підкручувати стяжні болти. Цій операції також треба віддавати серйозну увагу, щоб швидко не зношувався гумовий диск та не обривалися болти. Після підтяжки слід обов'язково шплінтувати гайки стяжних болтів.

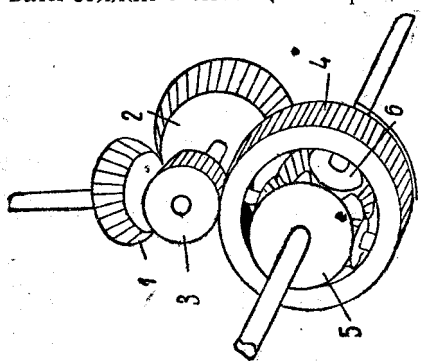


Рис. 125. Схема подвійної передачі:

1—ведуча конічна шестерня; *2* — конічна шестерня проміжного вала; *3* —циліндрична шестерня проміжного вала; *4*—планетарна шестерня; *5* — полуосі; *6*—диференціал.

ЗАДНІЙ МІСТ

Установка на автомобілях ЯГ швидкохідних (многооборотних) двигунів, потребує наявності великого передаточного числа в шестернях заднього моста (10,9 : 1). Щоб одержати таке передаточне число при одній парі шестерень, необхідно було б робити планетарну шестерню дуже великого діаметра, що дуже не бажано, бо при цьому нижча точка кожуха заднього моста була б дуже близько до шляху, знижуючи цим прохідність машини. Щоб одержати велике передавальне число і не робити шестерень великого діаметра, завод будує задній міст з подвійною передачею (редуктором).

Ведуча мала конічна шестерня *1* редуктора (рис. 125) передає обертання від карданного вала на велику конічну шестерню *2*, наглухо сполучену з малою циліндричною шестернею *3*. З малою циліндричною шестернею в зачепленні перебуває велика циліндрична шестерня *4*, яка є планетарною шестернею диференціала. Загальне передавальне число обох пар шестерень дорівнює 10,9 : 1.

Диференціальний механізм *4* (рис. 127) нормального типу з конічними сателітами, міститься в двох штампованих стальних чашках, прикріплених болтами до циліндричної планетарної шестерні *3*.

Полуосі *6* (рис. 127) цілком розвантаженого типу передають обертання заднім колесам, монтованим на шарикових підшипниках на рукавах кожуха заднього моста. Кожух заднього моста *7* (рис. 1_6) вилитий із сталі. У задній частині кожух має кришку *10*, що дає змогу оглядати передачу, не розбираючи всього моста.

Якщо в шестернях заднього моста з'явиться шум (звичайно шум супроводжується нагрівом кожуха редуктора), необхідно врегулювати зчепленя конічних шестерень редуктора. Для цього змінюють

число прокладок *11* (рис. 126) під фланцем труби карданного вала, поки утвориться нормальний зазор між зубами.

Нормальна величина зазора дорівнює 0,15—0,20 *мм*. Регулюючи, треба стежити за тим, щоб зуби конічних шестерень входили в зачеплення не менше, ніж трьома чвертями своєї поверхні, починаючи з вузького кінця.

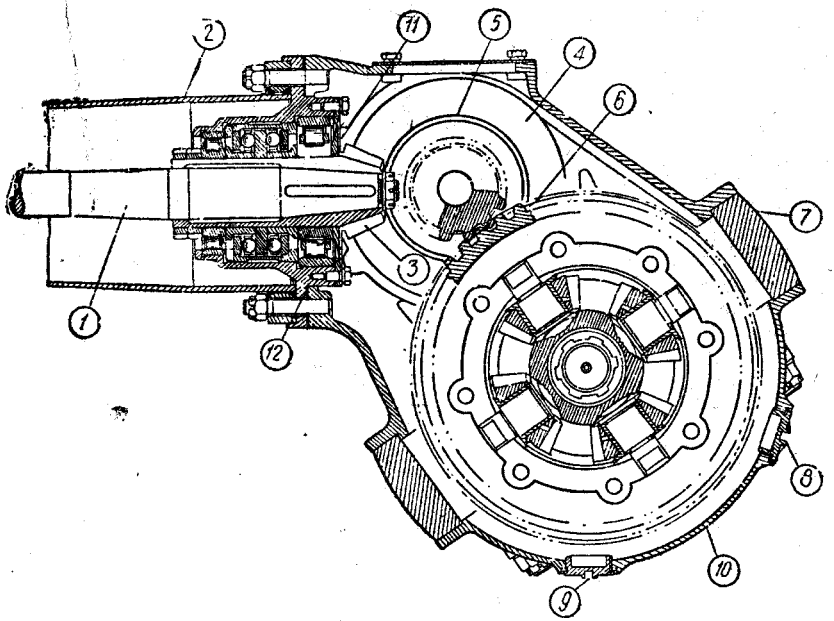


Рис. 126. Редуктор.

1 — карданний вал; *2* — труба карданного вала; *3* — ведуча конічна шестерня редуктора; *4* — ведена конічна шестерня редуктора; *5* — мала циліндрична шестерня; *6* — планетарна шестерня; — кожух заднього моста; — заливна пробка; *9* — спускна пробка; *10* — кришка кожуха *11* — регулювальні прокладки; *12* — кришка підшипників.

З часом, наслідком розробки упорних підшипників, з'являється осьовий люфт ведучої конічної шестерні редуктора, що виявляється також шумом шестерень. Люфт усувають зменшенням кількості прокладок під кришкою *12*.

Упірний шариковий підшипник *7* (рис. 127), що сприймає осьовий тиск проміжного вала редуктора, регулюється прокладками під кришкою *8*.

У всіх випадках регулювання підшипників слід уникати підтяжки більшої, ніж це потрібно для усування люфту, бо інакше підшипники зношуються надто швидко. Періодично, піднявши задній міст на домкраті, треба перевіряти стан диференціального механізму. Для цього провертають рукою одно з коліс і одночасно стежать за обертанням протилежного колеса. Якщо при цьому колесо обертається легко і протилежне колесо обертається в зворотну сторону,— диференціальний механізм справний. А коли ж обертання колеса

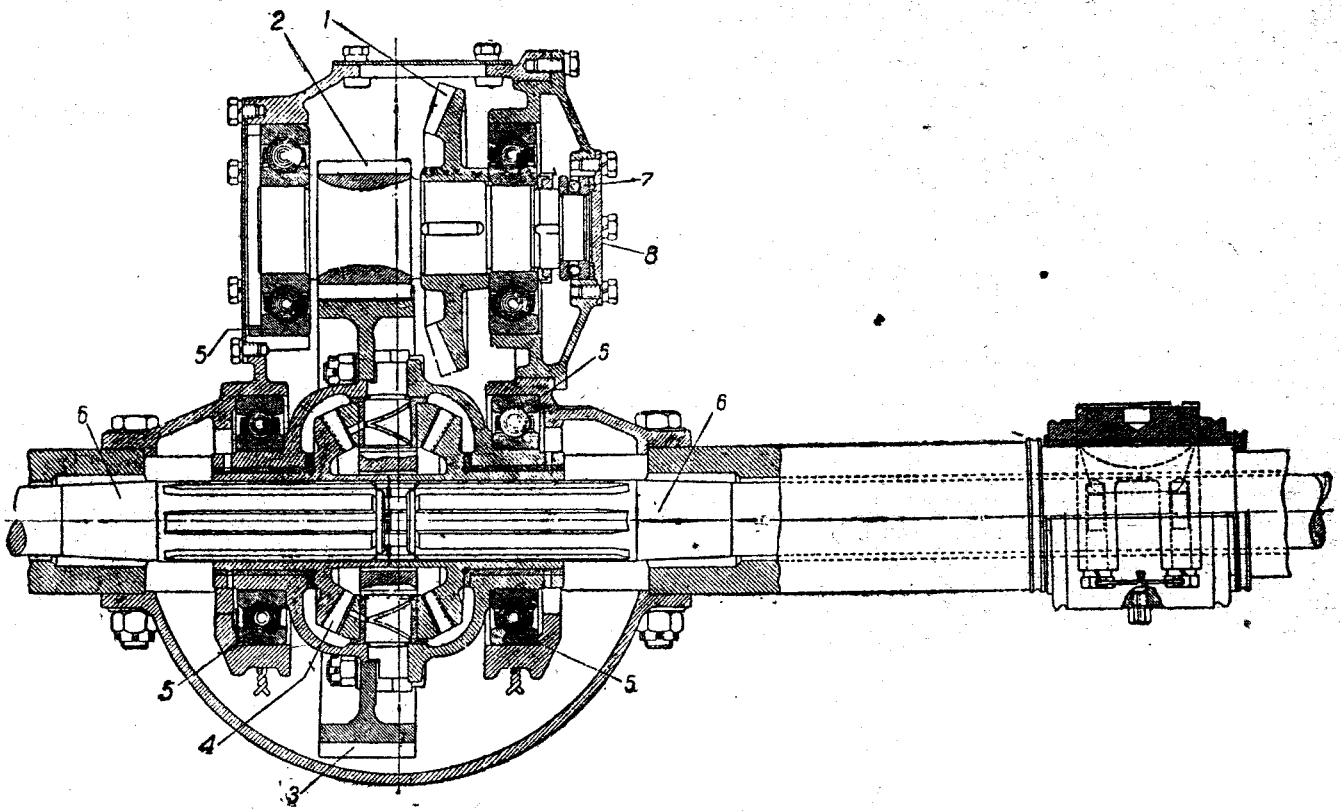


Рис. 127. Задній міст:

1 — ведена конічна шестерня; *2* — мала циліндрична шестерня; *3* — планетарна шестерня; *4* — диференціальний механізм; *5* — шарикові підшипники; *6* — полуосі; *7* — упорний підшипник; *8* — кришка підшипника.

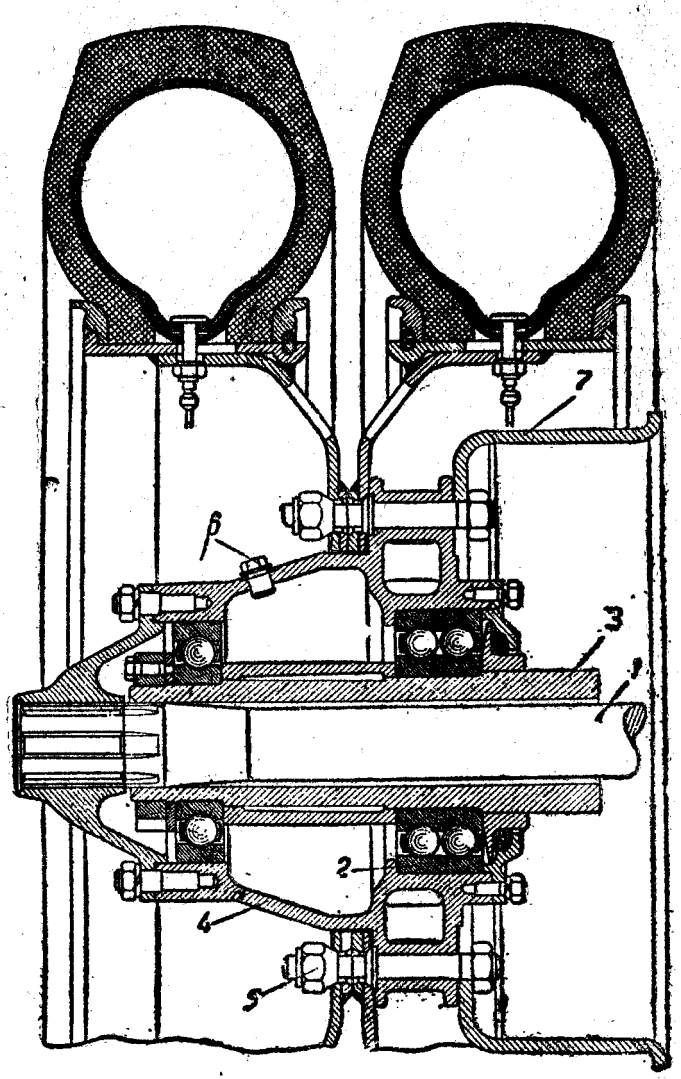


Рис. 128. Заднє колесо.

1 — полувісь; *2* — шарикопідшипники; *3* — кожух заднього моста; *4* — маточина; *5* — гайки кріплення коліс; *6* — заливна пробка.

утруднене і протилежне колесо обертається в той же бік, при чому починає обертатися і карданний вал, то це говорить про заклинювання сателітів. Тоді треба негайно розібрати диференціал і усунути несправність.

Щоб розібрати диференціальний механізм, досить вийняти полуосі й, відкривши задню кришку *10* кожуха, зняти дві скоби, що удержують підшипники планетарної шестерні, після чого шестерню разом з диференціальним механізмом виймають з кожуха для дальшого розбирання.

Їзда з недіючим диференціальним механізмом безумовно неприпустима, бо через це посилено зношується гума і, крім того, в механізмі заднього моста на поворотах виникають великі напруги, що можуть спричинитися до серйозних поломів. Для мащення заднього колеса нормально користуються літом віскозином *7*, а зимою — віскозином *5* або сумішшю з 30% автолу *Т* і 70% солідолу.

У великі морози для поліпшення мастила застосовують віскозин *3*. Добре перемішане мастило заливають крізь пробку зверха редуктора до рівня контрольної пробки, що міститься на задній кришці моста. Поповнюють рівень мастила кожні 1500—2000 *км* перебігу. Повну зміну мастила слід робити після 6000 *км* перебігу, промивши попереду картер гасом.

Для промивки задній міст підіймають на домкраті так, щоб колеса не торкались землі, спускають старе мастило і заливають півтора-два літри чистого гасу. Потім запускають двигун і, включивши другу швидкість, дають двигунові пробити дві-три хвилини на малому гасі, після чого виключають двигуна, спускають гас і заливають один літр чистого автолу *Т*. Давши поробити двигунові ще пару хвилин, спускають автол і заливають свіже мастило до потрібного рівня. Не слід заливати мастила вище контрольної пробки, бо інакше воно проникає в гальмові барабани і порушує роботу гальмів.

Кожні 2000 *км* перебігу треба поповняти рівень мастила в маточинах заднього колеса. Для цього колесо підіймають на домкраті, ставлять заливну пробку *6* (рис. 128) у горизонтальній площині і заливають мастило до краю отвору.

Для мащення користуються тим самим мастилом, що і для заливки картера заднього моста. Через 10000 *км* перебігу маточини треба зняти з допомогою здіймача, додаваного до машини, промити їх гасом і залити свіжим мастилом.

ПЕРЕДНЯ ВІСЬ І РУЛЬОВЕ КЕРУВАННЯ

Передня вісь автомобіля кована, двотаврового перекрою, підвішена до рами на поздовжніх напівеліптичних ресорах, має на кінцях кулаки з отворами для шкворнів поворітних цапф. Поворітні вилкоподібні цапфи *3* (рис. 129) зроблені з сталі й монтуються на бронзових втулках. Поздовжні ричаги поворітних цапф зв'язані між собою поперечною рульовою тягою регульованої довжини для правильної установки передніх коліс.

Рух сошки рульового механізму передається поворітному важелеві *8* (рис. 129) лівої цапфи поздовжньою рульовою тягою, що має

пружинний амортизатор (рис. 130). Зчленовання поздовжньої рульової тяги з важелем і сошкою зроблене в вигляді кульових шарнірів.

Одинарні передні колеса монтуються на поворітних цапфах на подвійних шарикових підшипниках *4*.

Для полегшення керування — колеса мають вертикальний розвал, що дорівнює 4° або, інакше кажучи, віддаль від обода до обода вверху на 42 *мм* більша, ніж внизу.

Маточини передніх коліс мастяться через дві-три тисячі кілометрів сумішшю солідолу *М* з автолом. Мастило заливають крізь заливну пробку *10* до краю отвору, поставленого в горизонтальній площині.

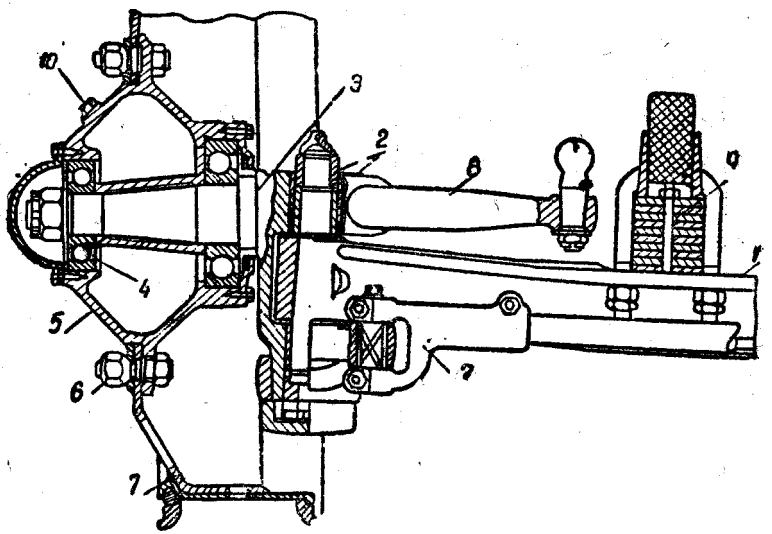


Рис. 129. Передня вісь.

1 — передня вісь; *2* — шкворень поворітної цапфи; *3* — поворітна цапфа; *4* — шарикопідшипники; *5* — маточина; *6* — шпильки кріплення коліс; *7* — колесо; *8* — поперечний важіль поворітної цапфи; *9* — ресора; *10* — пробка для заливання мастила.

Мастячи, слід одночасно перевірити розробку підшипників передніх коліс. Для цього, піднявши передню вісь на домкраті, провертають від руки колеса, які при цьому повинні обертатися цілком вільно і без шуму. Крім того, перевіряють поперечну гру коліс. Якщо при перевірці виявиться розробка підшипників, їх необхідно змінити.

Кожні 10 000 *км* перебігу треба здіймати маточини передніх коліс і, добре промивши їх та підшипники гасом, набивати внутрішні порожнини між підшипниками свіжим мастилом.

Рульове керування — ліве, типу «Росс». Рульовий механізм виконаний у вигляді червяка *1* (рис. 131), між витками якого міститься палець важеля *3*, виконаного як одно ціле з валом *4*, на який установлюють рульову сошку *5*. Обертання червяка примушує пере-

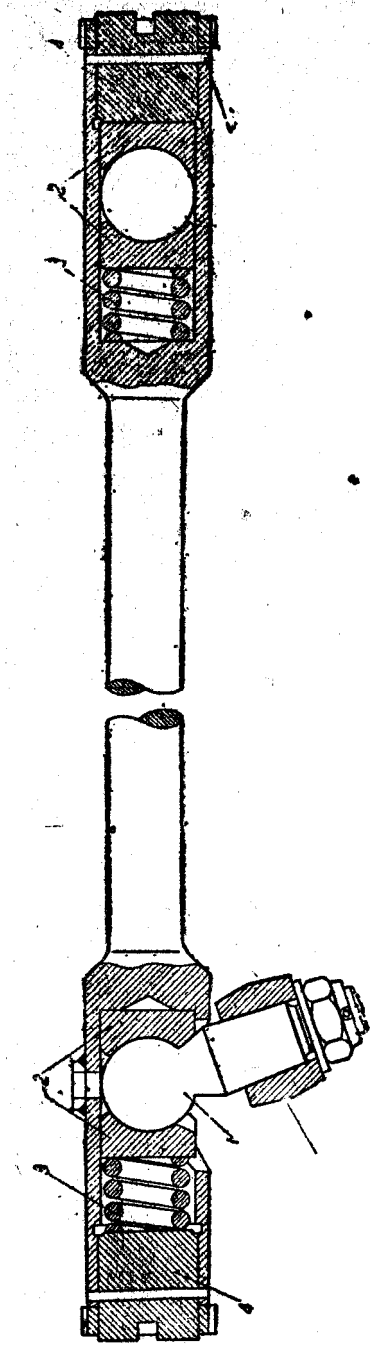


Рис. 130. Поздовжня рульова тяга:
1 — кульовий шарнір; 2 — сухарі; 3 — пружина амортизатора; 4 — пробки.

міщатися палець разом з його важелем вздовж осі червяка. Рух важеля передається натвердо зв'язаній з ним рульовій сошці.

Червяк рульового механізму зроблений як одно ціле з порожнистим валом *5* (рис. 132), на якому насаджений рульовий штурвал. Всередині вала пропущені валики керування важільцями газу *7* і запалювання *8* та броньований провід *9* до кнопки сигналу. Нерухома трубка *6*

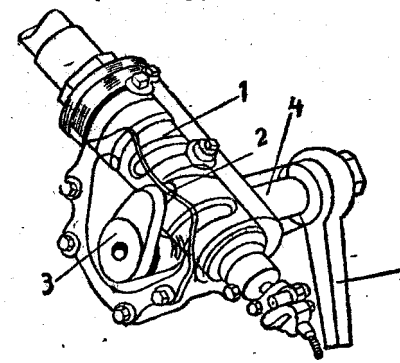


Рис. 131. Схема рульового механізма.
— червяк; 2 — палець кривошипа; 3 — крив шип; 4 — вал сошки; 5 — сошка.

служить для кріплення корпуса, на якому змонтовані монетки керування газом і запалюванням та кнопка сигнала.

Весь рульовий механізм міститься в картері *10*, укріплений до лівого лонжерона рами. В картер наливають суміші солідолу з автолом раз на місяць крізь маслянку *3*.

Максимальний припустимий люфт рульового керування дорівнює 36° або $^1/_{10}$ довжини кола штурвала.

Якщо величина люфту виходить за вказану границю, його необхідно відрегулювати, бо їзда з надмірним люфтом рульового керування дуже небезпечна.

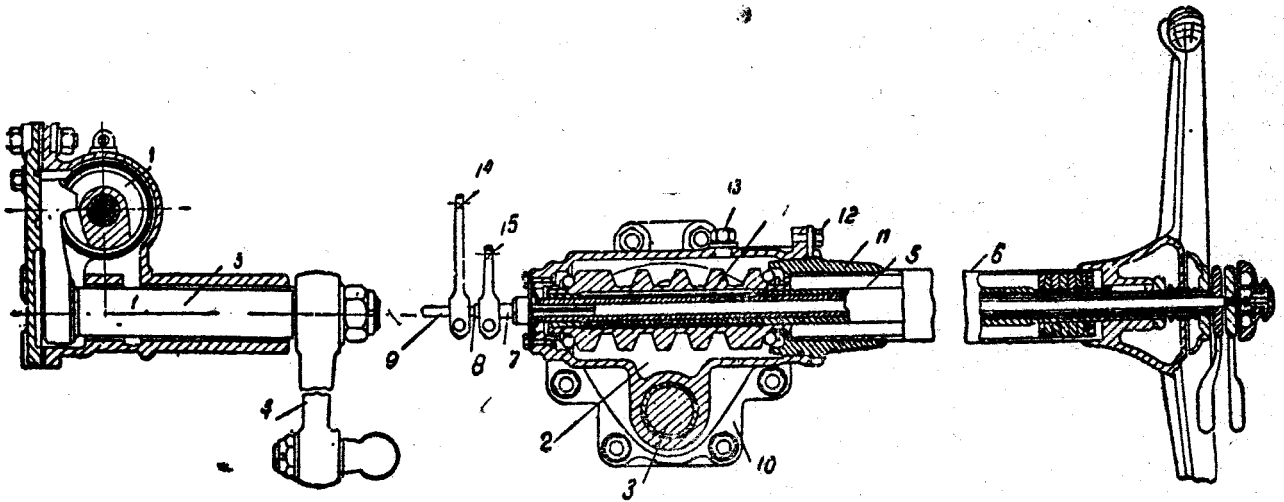


Рис. 132. Рульовий механізм.

1 — рульовий черв'як; 2 — важіль з шипом; 3 — вал сошки; 4 — сошка; 5 — порожнистий вал черв'як; 6 — нерухома трубка; 7 — валик керування газом; 8 — валик керування запаленням; 9 — броньов ний провід кнопки сигна а; 10—картер рульового механізму; 11—регулювальна г йка; 12 — стопорний болт; 13 — масляпка; 14 — важілець запалення; 5 — важілець га у.

Перше, ніж взятися до регулювання люфта, треба точно установити причину його виникнення. Появу люфта здебільшого пояснюють:

1. Поломом або просіданням пружини амортизатора.

2. Розробкою шарикових підшипників, на яких обертається червяк.

3. Зносом пальця, що входить у зачеплення з червяком.

Справжню причину люфту установлюють таким способом. Обертаючи рульовий штурвал у границях люфту, стежать за рухом сошки і поздовжньої рульової тяги; якщо люфт виник як наслідок полому чи просідання пружини, це видно по мертвому ходу в кульових шарнірах.

Усувають цей люфт зміною пружини або підкручуванням пробки амортизатора. При цьому треба стежити, щоб пружина не була стиснута до відказу, бо інакше зникне амортизація руля і, через те швидко зношуватиметься або поламається рульовий механізм. Про розробку шарикових підшипників можна дізнатися по осьовому люфту порожнистого вала червяка.

Підшипники регулюють підкручуванням фасонної гайки *11* після послаблення стопорного болта *12*, доти, поки люфт не поменшає до нормального. При цьому треба стежити, щоб підшипники не були перетягнуті. Знос пальця виявляється по збільшеному проти нормального мертвому ходу сошки в наслідок збільшення зазора між шипом і спіраллю червяка.

Знос пальця компенсується зменшенням кількості стальних прокладок під боковою кришкою картера рульового механізму. Для цього відокремлюють поздовжню рульову тягу від сошки, а потім, віднявши кришку, зменшують число прокладок доти, поки встановиться нормальний люфт.

На заводі під кришку установлюються прокладки різної товщини. Комбінуючи число й товщину прокладок, досягають нормального люфту, при чому число прокладок після регулювання не повинне бути менше, ніж одна стальна і одна паперова прокладки, що не дають витікати мастилові.

Перед прилучанням поздовжньої рульової тяги, треба перевірити, чи не заїдає рульовий механізм. Для цього провертають рульовий штурвал до відказу в одну і другу сторону.

Догляд за рульовим керуванням є одною з важливих умов, що забезпечують безпеку руху і безаварійну роботу машини. Ці вимоги набирають ще більшої ваги через важкі умови роботи всього рульового механізму, особливо поворітних цапф та їх шкворнів, що зазнають за робочий день тисячі дрібних поштовхів від нерівностей дороги. Крім того більшість деталей рульового механізму не може бути цілком забезпечена від проникання пилу й грязі на тертьові поверхні, і через те при недобросовісному догляді можна в дуже короткий час вивести машину з ладу.

Основою догляду є правильне мащення і перевірка справностей рульового керування. Щодва дні з допомогою шприца змащують усі шарнірні сполуки рульових тяг і шкворні поворітних цапф.

Мастило нагнітається доти, поки свіже мастило буде витиснуте спід змащуваних деталей. Якщо при мащенні шкворня мастило не видавлюється, треба відняти нижню пробку і нагнітати мастило доти, поки з отвору знизу не покажеться мастило. Після цього ставлять пробку на місце й додають ще трохи мастила.

Щоденною чисткою від пилу й грязі поворітних цапф значно зменшується знос тертьових поверхонь шкворнів.

Кожні 8 000—10 000 *км* перебігу треба розбирати й промивати гасом усі шарніри рульових тяг, щоб видалити старе мастило. Одночасно промивають гасом шкворні поворітних цапф, в яких попереду відкручують нижні пробки. Після очищення й промивки всі місця мащення набивають свіжим тавотом.

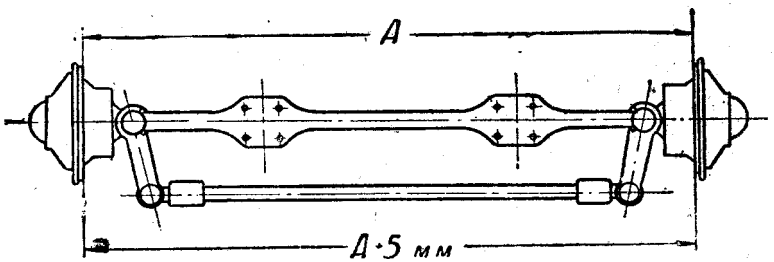


Рис. 133. Установка горизонтального розвалу передніх коліс.

Віддаль між дисками гальмових барабанів повинна бути ззаду більша на 2—6 *мм*, ніж спереду.

При постановці на місце поперечної рульової тяги, перевіряють установки передніх коліс у горизонтальній площині, виміряючи відстані між гальмовими барабанами. Віддаль між дисками гальмових барабанів ззаду повинна бути на 4—5 *мм* більша, ніж спереду (рис. 133). Якщо виявиться відхил коліс в ту чи іншу сторону, то регулюють довжину поперечної тяги.

Довжину поперечної тяги регулюють закручуванням чи відкручуванням головок кульових шарнірів, попереду відпустивши їх стяжні болти; після регулювання знов закручують ці болти, перевіривши, чи цілі пружинні шайби під їх гайками.

Оглядати стан рульового керування слід щодня перед виїздом на роботу. Якнайстаранніше треба перевіряти стан тяг, кульових шарнірів поворотніх кулаків і наявність шплінтів на відповідних деталях. Навіть недовгочасна їзда з незашплінтованими деталями рульового керування може закінчитися великою аварією.

Періодично слід доглядати кріплення до лонжерона рами рульової колонки.

ГАЛЬМОВА СИСТЕМА

Автомобілі ЯГ мають дві системи незалежно діючих гальмів — ножне і ручне гальмо. Кожна з цих систем гальмів діє на відповідні гальмові колодки задніх коліс. З них ручне гальмо, що діє від ручного важеля, призначається в основному для удержування машини

в загальмованому стані на місці, а також служить резервним на випадок несправності гальма, яке робить від ножної педалі.

Ножне, педальне гальмо, є основне гальмо, що застосовується під час роботи машини.

Завдяки великій вазі автомобілів ЯГ, для полекшення роботи водія у привод ножного гальма включається серво-гальмо, яке автоматично збільшує в три рази силу, що прикладається ногою водія до педалі.

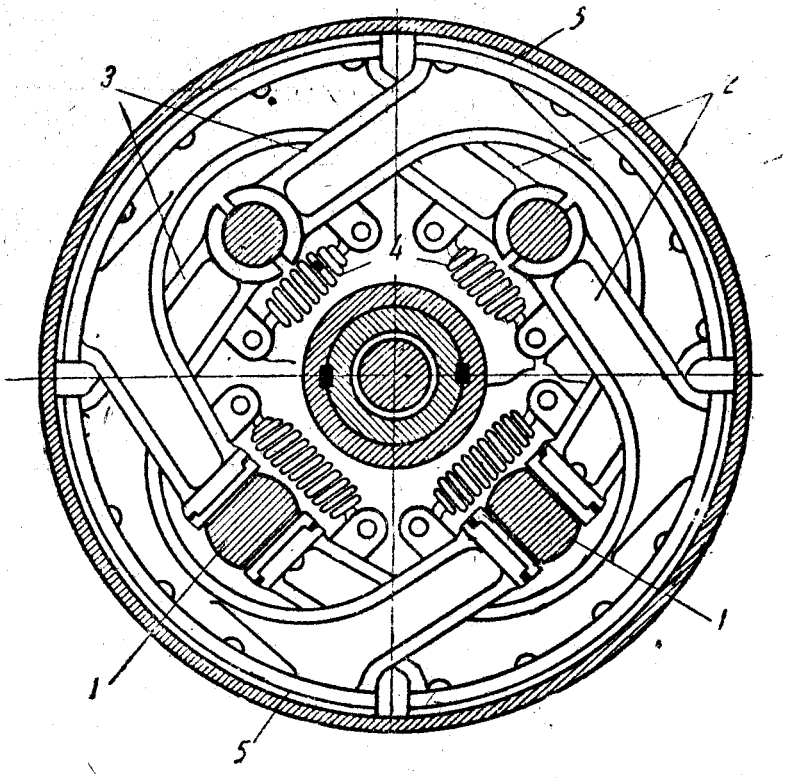


Рис. 134. Механічні гальма задніх коліс.

1 — гальмові кулаки; *2* — колодки ножного гальма; *3* — колодки ручного гальма; *4* — пружини; *5* — наклепки з феродо.

В кожному гальмовому барабані задніх коліс є дві пари гальмових колодок. Колодки для повного використання ширини гальмового барабана розміщені в одній площині (рис. 134). Кожна пара колодок розсувається своїм гальмовим кулаком *1*, при чому колодки *2* роблять від ножної педалі, а колодки *3* — від ручного важеля. Пружини *4* служать для відтискування колодок на місце після гальмування, а під час їзди з відпущеними гальмами вони не дають колодкам ударятися об гальмові барабани при вібраціях заднього моста.

Щоб збільшити силу тертя між колодками і гальмовим барабаном в момент гальмування, колодки обличковані наклепками *5* з феродо.

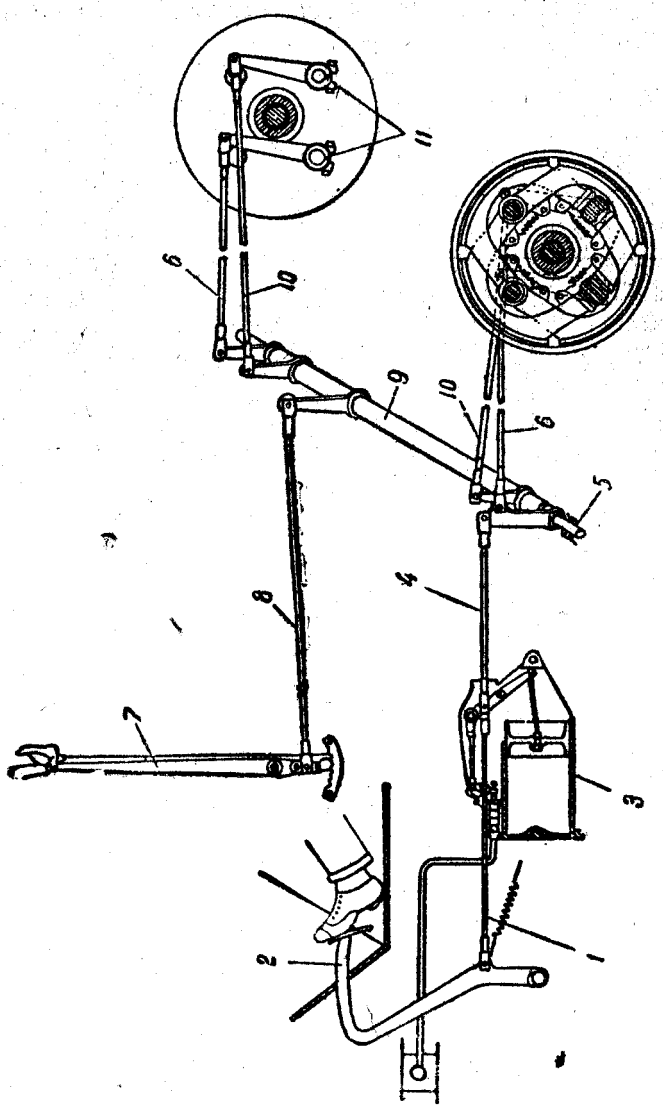


Рис. 135. Схема гальмової системи.

1—тяга педалі; *2*—гальмова педаль; *3*—серво гальмо; *4* — тяга серво-гальма; *5* — внутрішній проміжний валик; *6*—*6* — тяги ножного гальма; *7* — важіль ручного гальма; *8* — тяга важеля; *9* — зовнішній проміжний валик; *10*—*10* — тяги ручного гальма; *11* — гальмові валики задніх коліс.

Привод гальмів зрозумілий із схеми гальмової системи, показаної на рис. 135. Колодки ручного гальма приводяться в рух від важеля *7*, установленого на картері коробки передач, справа від водія. Рух важеля тягою *8* передається зовнішньому проміжному валикові *9*, а від нього двома тягами *10*—*10*, які зв'язані з гальмовими валиками задніх коліс.

Ручний важіль має зубчастий сектор і защіпку, які дозволяють удержувати важіль у будьякому положенні.

В ножному гальмі зусилля, що прикладається ногою до педалі *2*, передається тягою *1* до системи важілів пневматичного (вакуумного) серво-гальма *3*. Серво-гальмо пропорціонально збільшує зусилля від педалі в три рази і тягою *4* передає його внутрішньому проміжному валикові *5*. З проміжного валика *5* тягами *6* — *6* зусилля передається на гальмові валики. Після припинення гальмування педаль повертається в первинне положення спеціальною повертальною пружиною.

Серво-гальмо

Як уже сказано серво-гальмо служить для автоматичного збільшування зусилля, що прикладається водієм до педалі гальма. Таким чином сила, що передається від ножного гальма до гальмів задніх коліс, складається з сили натиску на педаль і сили, що створюється серво-гальмом. Через те, що серво-гальмо збільшує зусилля, яке передається йому тягою *2* від педалі пропорціонально в три рази, водій має змогу відчувати й регулювати ногою силу гальмування.

Серво-гальмо автомобіля ЯГ складається з литого циліндра *1* (рис. 136), в якому міститься поршень *24*, що удержується в крайньому правому положенні спіральною пружиною *2*. Внутрішня порожнина циліндра трубкою *4* сполучена з всисним трубопроводом двигуна, а крізь отвір *7* циліндр може сполучатися з зовнішньою атмосферою. Обидва отвори *4* і *7* можуть закриватися клапанами (золотниками) *3* і *5*. Відкриванням і закриванням цих клапанів керує важілець *12*, зв'язаний золотниковою тягою *13* з важелем *21*. Важіль *21* має на верхньому кінці вушко *14*, яке обіймає з зазором в *6 мм* нерухому вісь *15* кріплення всієї системи важелів.

До цієї осі важіль *21* підвішений шарнірно з допомогою короткого важеля *16*, сполученого шарніром *18* з тягою *19*, яка йде до гальмів.

В неробочому положенні система важелів з допомогою повертальної пружини гальмової педалі удержується в положенні, зображеному на фіг. *I* (рис. 136). При цьому внутрішня порожнина циліндра сполучена з атмосферою крізь відкритий клапан *5*. При натискові на початку гальмування на гальмову педаль *8* ця педаль тягою *9* відтягує важіль *21* у положення, зображене на фіг. *II*, при якому важілець *12* закриє клапан *5* і відкриє клапан *3*, наслідком чого внутрішня порожнина циліндра сполучиться з всисним трубопроводом двигуна.

При роботі двигуна в його всисному трубопроводі створюється розрідження, яке коливається залежно від відкриття дросельної заслінки карбюратора. На малих оборотах, при прикритій дросельній заслінці розрідження досягає 0,7 атмосфери; при збільшенні числа оборотів розрідження спадає і при повному відкритті дросельної заслінки — знижується до 0,1 атмосфери.

Зрозуміло, що при відкритому клапані *3* розрідження, що існує у всисному трубопроводі двигуна, по трубці *4* передається в ци-

ліндр серво-гальма. При цьому атмосферний тиск вдавлює поршень 24 всередину циліндра. Поршень з допомогою ланцюга *23* тягне за собою важіль *21*, а з ним і важіль *16*. Отже, на тягу діє одночасно сила натиску ноги на педаль і сила поршня.

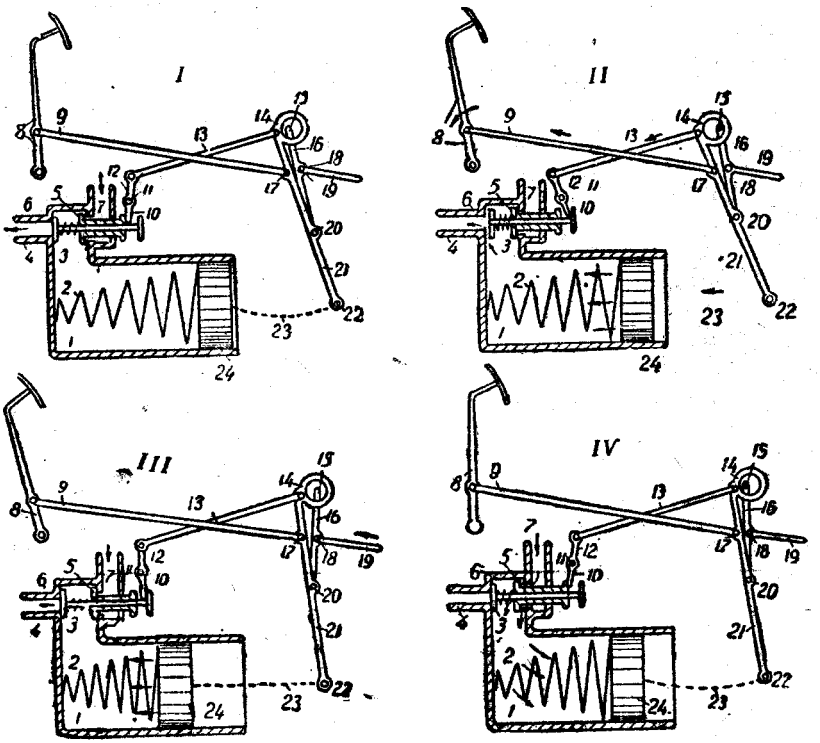


Рис. 136. Схема роботи серво-гальма.

Якщо гальмова педаль буде задержана в якомунебудь середньому положенні, то поршень, продовжуючи рухатися всередину циліндра, відведе вушко *14* у положення, зображене на фіг. *III*, при якому важелець *12* закриє клапан *3*. Розрідження вже не передаватиметься з трубопроводу двигуна в циліндр серво-гальма, поршень зупиниться і під впливом розрідження, що залишилося в циліндрі, буде удержуватися в цьому положенні.

Після закінчення гальмування, коли педаль буде повернена пружиною на місце, важіль *12* відкриє клапан *7* і дасть змогу зовнішньому повітрю увійти в циліндр, як це показано на фіг. *IV*. Тиск при цьому на обидві стінки поршня зрівнюється, повертальна пружина *2* поставить його на місце, отже вся система матиме первинне положення, зображене на фіг. *I*.

Циліндр серво-гальма з тими ж позначеннями, що на схемі, зображено на рис. 137.

Якщо двигун не робить або якщо серво-гальмо несправне, користуватися ножним гальмом можна, але при цьому для досягнення потрібного гальмового ефекта водій повинен прикласти в три рази більшу силу.

В нормальній експлуатації серво-гальмо, складене і відрегульоване на заводі, не потребує наступного регулювання. При потребі, наприклад після розбирання для ремонту, необхідно належним чином відрегулювати передачу, що керує клапанами *3* і *5*. Згідно з заводською інструкцією, регулювання провадять, додержуючи таких правил:

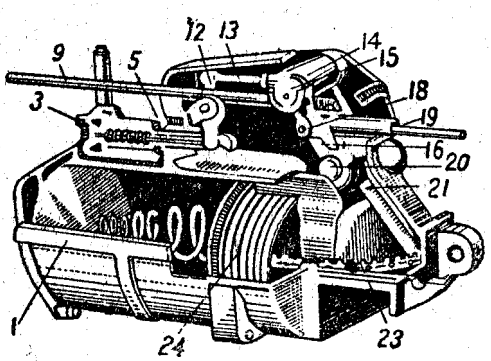


Рис. 137. Серво-гальмо.

Нижня головка важеля *12* клапанного розділу при середньому вертикальному положенні повинна поміщатися між кінцем хвоста внутрішнього золотника з клапанною тарілкою *5* і гайкою стрижня зовнішнього золотника з клапанною тарілкою *8* без люфти (зазора), тоді як клапани *3* і *5* повинні держати свої канала закритими.

Довжину золотникової тяги *13* слід відрегулювати так, щоб при середньому положенні важеля *12* клапанного розподільника, коли система важелів притиснена до упору в картері серво-гальма, центр верхньої головки важеля не доходив на 2 *мм* до свого крайнього правого положення, яке відповідає положенню в роботі серво-гальма (див. фіг. *1*). При вказаному положенні системи важелів, коли верхній кінець важеля коромисла відхиляється до відказу вправо (рис. 136), клапан *5* повинен відходити від свого сідла не менше як на 1,5 *мм*, а коли верхній кінець важеля *12* відхиляється вліво до відказу, клапан *3* повинен відходити від свого сідла не менше як на 3 *мм*.

Складати й регулювати серво-гальмо можна доручати тільки особам, що мають належну кваліфікацію.

Догляд за серво-гальмом зводиться до періодичного мащення системи і стеженням за справністю захисних від пилу кожухів.

Мастити серво-гальмо треба регулярно після кожних 500 *км* перебігу. Для мащення застосовується влітку автол *8* або *10*, а взимі для того, щоб запобігти застиганню мастила в циліндрі, автол розбавляється третиною гасу. Зимове мастило перед уживанням треба добре перемішувати. Для заливання потрібно близько 125 $см^3$ ($^1/_8$ літра) мастила. Заливають його крізь кришку зверху циліндра так, щоб мастило попало на поршень і на приливки системи важелів. Одночасно прочищається отвір у нижній частині картера серво-гальма, яке служить для стоку зайвого мастила та води, що випадково попала в циліндр.

Кріплення серво-гальма до рами автомобіля перевіряється періодично. При потребі підтягують болти кріплення циліндра до кронштейнів і кронштейнів до рами.

Несправності серво-гальма звичайно виявляються такими трьома ознаками:

1. Серво-гальмо не робить зовсім.
2. Серво-гальмо робить повільно і слабо тягне.
3. Серво-гальмо не відгальмовує, тобто гальмова педаль не повертається в своє первинне положення.

Більшість випадків відказу серво-гальма від роботи звичайно пояснюється несправністю у трубці, яка сполучає циліндр гальма з всисаючим трубопроводом двигуна. Підсисання повітря наслідком щільного затягання сполук цієї трубки або утворення тріщин на ній розладжує роботу серво-гальма. Така несправність звичайно супроводжується відказом двигуна робити на малих оборотах або виявляється в намаганні двигуна заглухнути при різкому відпусканні акселератора. В цих випадках треба підтягти сполуки, а при поломі трубки — запаяти тріщину або замінити трубку новою.

Крім того, відказ гальма від роботи або слабкість його роботи може залежати від занадто густого мастила, що особливо часто буває взимі, коли автол розведений недостатньою кількістю гасу або коли суміш перед заливанням була погано розмішана. Занадто густе мастило, крім того, викликає розбухання сальникової набивки поршня, в результаті чого поршень заїдає в циліндрі. В цих випадках злегка підігрівають циліндр серво-гальма, щоб зменшити в'язкість застиглого мастила, а потім з надвишком наливають підігрітого рідшого мастила.

Причиною несправності другого роду (гальмо погано тягне) може бути знос сальникової набивки поршня, знос клапанних тарілок і їх гнізд або, нарешті, неправильне регулювання золотникової тяги.

В першому випадку необхідно замінити набивку сальника поршня. При зносі клапанів звичайно доводиться змінювати всю золотникову коробку. В третьому випадку несправність усувається належним регулюванням, при чому керуються поданими вище вказівками.

Причиною неполадок, указаних в пункті 3, звичайно буває або слабка повертальна пружина педалі, або заїдання вилок тяг у місці їх сполучення з важелями. В першому випадку треба поставити сильнішу пружину, у другому — усунути заїдання вилок розпилюванням їх щічок.

РЕГУЛЮВАННЯ ГАЛЬМІВ

Регулювання гальмів має на меті досягти одночасності і рівномірності гальмування правого і лівого коліс.

Через відсутність у гальмах автомобілів ЯГ компенсаторів, які розподіляють гальмове зусилля рівномірно між правим і лівим колесами, регулювати гальма треба дуже точно.

Для зручності регулювання необхідно поставити задній міст автомобіля на козли так, щоб колеса могли обертатися, не торкаючись землі.

Регулювання здійснюється підкручуванням вилок гальмових тяг *6—6* і *10—10*. При цьому треба пам'ятати, що внутрішні тяги належать ручному гальму, а зовнішні — ножному.

Регулюють у такому порядку: ставлять важіль ручного гальма в положення повністю відпущених гальмів і одночасно перевіряють, чи удержується гальмова педаль повертальною пружиною у своєму крайньому положенні. Після цього відкручують вилки гальмових тяг доти, поки колеса почнуть обертатися цілком вільно, а гальмові барабани при вдарі молотком будуть видавати чистий металевий звук. Потім натискують гальмовий важіль на чверть ходу, при чому гальма повинні злегка, рівномірно і одночасно прихвачувати колеса.

При нерівномірному або неодночасному гальмуванні збільшують довжину тяги *8* того колеса, яке захвачується раніше, або навпаки, зменшують довжину другої тяги.

При натискуванні гальмового важеля до відказу в положення гальмування, колеса повинні загальмовуватись намертво.

Ножне гальмо регулюють таким же чином. При чому гальмування повинне починатися після того, як педаль пройде 25 *мм* свого ходу.

Після регулювання на місці необхідно перевірити роботу гальмів на ходу. Для цього спускаються з досить довгого спаду, користуючись тільки ручним або ножним гальмом, і потім перевіряють рівномірність нагріву гальмових барабанів. При правильному регулюванні барабани повинні нагріватися однаково. Якщо нагрів був неоднаковий, здовжують тягу на гальмі того колеса, у якого був більший нагрів, або навпаки вкорочують тягу другого колеса. Після того, як буде досягнутий рівномірний нагрів барабанів, таким же способом перевіряють роботу другого гальма.

Не слід забувати після регулювання затягувати контргайки вилок тяг.

Єдиною несправністю задніх гальмів буває знос накладок ферадо або їх замаслювання. Знос ферадо компенсується підкручуванням баранчиків на тягах *6—6* і *9—9*; замаслювання усувається промивкою гасом. Зношені наклепки необхідно заміняти новими, не допускаючи такого зносу ферадо, при якому тіло колодок починає тертися об барабан.

В гальмовій системі повинні маститися такі частини: підшипники проміжних гальмових валиків (2 маслянки), гальмові валики задніх коліс (4 маслянки), шарніри гальмових тяг.

Для мащення користуються віскозином *10* або сумішшю автола *Т* з солідолом. Робиться воно з допомогою шприца. Строк мащення— після кожних 200—300 *км* перебігу.

РЕСОРИ

Автомобіль підвішений з допомогою чотирьох поздовжніх напівеліптичних ресор. У передніх ресорах передній кінець закріплений рухомо в кулаках рами, а задній підвішений на сергах. В задніх ресорах обидва кінці підвішені на сергах. Ресори мають центральні стяжні болти, щоб запобігти зсовові листів Крім того листи кожної

ресори схвачені двома хомутиками. До осей ресори кріпляться з допомогою стремянок.

Щоб досягти достатньої м'якості підвіски при різних навантаженнях машини, задні ресори мають ще особливу додаткову ресору. Діяння задніх ресор при різних навантаженнях зрозуміле з рис. 138.

При ненавантаженій машині робить тільки головна ресора *1*. Із збільшенням навантаження збільшується прогин ресори *1*, і додаткова ресора *2*, упираючись у приклепані до рами площадки *3*, приймає на себе певну частину навантаження.

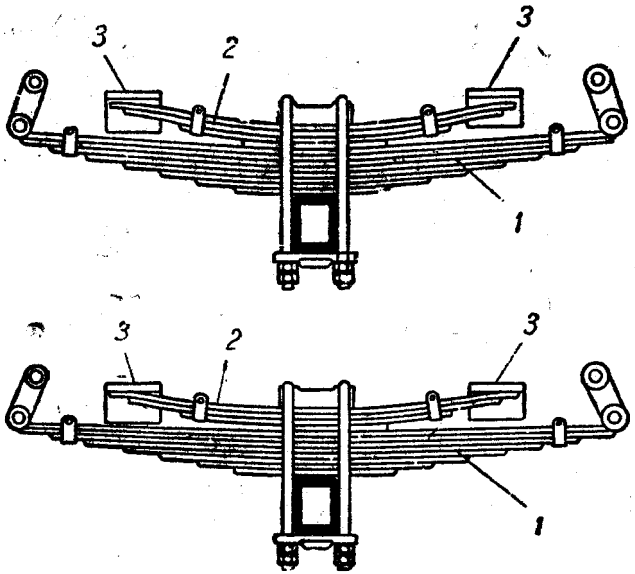


Рис. 138. Задня ресора.

1 — головна ресора; *2* — допоміжна ресора; *3* — упорна площадка допоміжної ресори.

Догляд за ресорами не менш важливий, ніж догляд за іншими деталями машини. Справність їх і м'якість значно більше залежить від догляду за ними, ніж це звичайно вважається серед водіїв. Листи ресор необхідно мастити через 2000 *км* перебігу, а якщо вони починають скрипіти, то й частіше. Для мащення машину підіймають на домкраті, упираючи її в раму до повного розвантаження ресор і заповняють проміжки між листами сумішшю з тавоту та графіту.

Для зручності заповнення мастилом листи розводять спеціальним пристроєм (139-*а*) або користуються для цього великою викруткою (рис. 139-*б*).

Після перебігу в 10 000 *км* корисно цілком розібрати ресори для повної очистки листів від іржі. Очищають їх наждачним полотном і перед складанням добре промивають у гасі та мастять графітною маззю. Щоб зменшити можливість утворення іржі, складену ресору перед установкою на місце фарбують швидкосохнучою фарбою.

Ресорні пальці мастяться раз на два дні з допомогою шприца. При розбиранні ресор пальці їх теж треба промивати гасом і набивати свіжим тавотом. При складанні необхідно обережно поводитися з ресорними пальцями, бо вони дуже крихкі; не можна бити їх стальним молотком, не слід також надмірно затягувати гайки.

Ресорні стремянки, що кріплять ресори до передньої і задньої осей, повинні бути завжди міцно затягнуті. Отже, через кожні 200—300 *км* перебігу необхідно перевіряти затяжку гайок. Якщо стремянки ослабнуть, можуть поламатися листи ресори, можуть навіть статися серйозні аварії, особливо з заднім мостом.

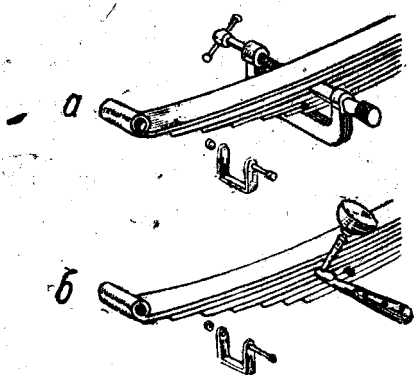


Рис. 139. Мащення листів ресори.

а — з допомогою спеціального пристрою; *б* — з допомогою викрутки та маслянки.

Для тривалої роботи ресор велике значення має правильне навантаження машин. Перевозячи невеликі, але важкі речі, треба розміщати їх у кузові так, щоб обидві задні ресори були навантажені однаково. Не слід перевантажувати машину вище її нормальної вантажності.

При дуже важких умовах роботи можна рекомендувати обмотувати ресори просмоленим шпагатом так, щоб витки прилягали один до одного. Після обмотки шпагат добре промаслюється і зашивається в брезентовий чохол, набитий тавотом.

КОЛЕСА

Колеса машин ЯГ дискові, стальні, під безбортові покришки розміром 40″×8″. Покришка на колесі удержується стальним кільцем і кільцевим дротяним замком.

Передні колеса одинарні, а задні подвійні. Запасне колесо міститься ззаду машини на спеціальному підрамнику. До ступиць диски кріпляться десятьма шпильками. Для затягування їх гайок до машини дається ключ і вороток.

За належним затягуванням цих гайок необхідно постійно наглядати, бо ослаблення кріплень призводить до обриву шпильок, що може скінчитися катастрофою. Особливу увагу треба звертати на справність нарізки шпильок, які кріплять диски, тому що нарізку легко збити недбайливим поводженням при зміні колеса. Збиту нарізку слід негайно виправити тригранним напильником або в разі сильного пошкодження — замінити шпильку, бо збита й несправлена різьба не зможе удержати диск.

При установці коліс необхідно добре протирати поверхню стикання колеса й маточини. Для рівномірного натиску на диск колеса треба затягати гайки хрест на хрест, при чому стежити за тим, щоб конус гайки точно суміщався з конічною виточкою в диску колеса. Щоб колеса не ржавіли, їх періодично фарбують.

До цієї операції треба вдаватися якначастіше. Звичайно тріщини й поломи дисків колеса виникають в результаті роз'їдання іржею. У всіх випадках, як тільки на диску будуть виявлені тріщини, треба негайно змінити колесо. Серйозною несправністю колеса є «вісімка», яка утворюється при викривленні обода від ударів під час неуважної їзди або, що буває частіше, при їзді із спущеними шинами. Крім посиленого зносу гуми «вісімка» викликає швидке руйнування підшипників маточини колеса.

РАМА

Поздовжні лонжерони рами автомобілів ЯГ виконані з вальцьованих швелерів постійної висоти. Між собою лонжерони зв'язані поперечними траверсами.

За винятком періодичного фарбування для захисту від іржі, рама не потребує особливого догляду.

Всякі прогини та перекоси рами треба виправляти тільки в добре устаткованій майстерні, яка обслуговується кваліфікованим персоналом. Особливо треба застерегти проти нагрівів рами при лагодженні вказаних дефектів, бо нагрів може ослабити раму.

Щоб запобігти поломам рами, не слід також ослабляти її свердлінням будьяких дірок. Періодично треба оглядати болтові сполуки рами з деталями шасі. При цьому треба мати на увазі, що майже всі ці сполуки виконані болтами, які за замок мають пружинні шайби Гровера, при чому звичайно болт має дві шайби: одну —під своєю головкою і другу — під гайкою. Зламані шайби треба негайно заміняти новими, інакше може статися аварія.

ШИНИ

На автомобілях ЯГ ставляться безбортові покришки типу «Гігант» розміром 40″ × 8″ (рис. 140).

Гарантійний перебіг для шин Гумооб'єднання становить 18 тисяч кілометрів.

На колесі покришка удержується відніманою щокою *1* (рис. 141), яка фіксується на ободі дротяним кільцевим замком *2*.

Щоб камера не стикалася безпосередньо з металевим ободом, а також для того, щоб уникнути затискання камери між бортами покришки і ободом, закладається гумова стрічка-фліпер *4*.

Нормальний тиск у шинах: для передніх коліс — 5,5 атм., для задніх коліс—6,0 атм.

У випадку перевантаження машини підвищують тиск у передніх шинах на 0,25 атм., а в задніх на 0,5 атм.

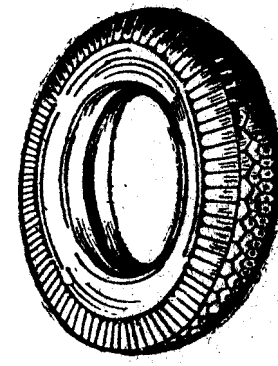


Рис. 140. Покришка «Гігант».

Для знімання (демонтажу) шин піднімають вісь машини на домкраті і, відкрутивши шість кріпильних гайок, знімають колесо з маточини. Зняте колесо кладуть на підлогу зніманим кільцем уверх

і, випустивши з камери повітря, лопаткою для шин розводять стик кільцевого замка.

Другу лопатку вводять під кінець кільцевого замка, який вийшов із свого паза. Пересуваючи лопатку по колу обода, легкими вдарами молотка виймають із паза весь кільцевий замок. Після цього знімають відніману щоку обода і, вдавивши всередину вентиль камери, з допомогою лопаток стягають покришку. Коли на ободі колеса утворилась іржа, знімати покришку буває дуже важко.

Спеціальні пристрої, що існують для цього, у нас не поширені і тому в таких випадках звичайно застосовують всякі варварські способи — користуються ломом, молотом тощо.

Такий спосіб знімання або зразу зіпсує зняту покришку, або створить передумови для швидкого руйнування її.

Як захід, що запобігає цьому явищу, треба рекомендувати перед одяганням покришки ретельно очистити обід і протерти його тряпкою, просоченою тавотом.

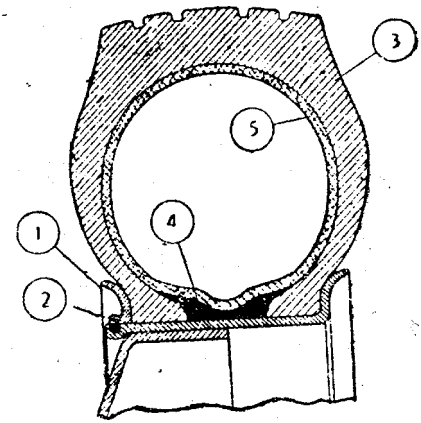


Рис. 141. Кріплення покришки на ободі.

1 — віднімана щока колеса; *2* — кільцевий замок; *3* — покришка; *4* — фліпер; *5* — камера.

Перед монтажем (одяганням) шин середина покришки старанно очищається від сміття та грязі, висушується і злегка припудрюються тальком (рис. 142), насипаним у мішечок із рідкої матерії. Дуже припудрювати не треба, бо тальк, скупчуючись у великій кількості, шкідливо впливає на шини.

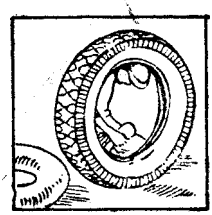


Рис. 142. Припудрювання середини покришки тальком.

Камеру вкладають у покришку напівнадутою, при чому добре розправляють її по колу покришки (рис. 143). Потім на вентиль камери протягається фліпер, який рівно накладається по внутрішньому колу камери (рис. 144), при чому краї фліпера рівномірно підсуваються між камерою і покришкою (рис. 145). Покришку, заряджену камерою та фліпером, надягають на обід колеса, стежачи за тим, щоб вентиль камери суміщався з отвором для нього на ободі (рис. 146). Після цього на обід надягається знімана щока і ставиться на місце кільцевий замок. Установляючи замок, укладку його в паз починають з місця стику. Закінчивши установку кільця, затягують гайку, яка кріпить на ободі вентиль камери, і накачують шину повітрям.

Повітря накачується компресором, що діє від двигуна автомобіля. Компресор включається ручкою, яка міститься під правою підніжкою автомобіля.

Повітря від компресора до шин подається гнучким гумовим шлангом, що прилучається до штуцера компресора. Штуцер цей міститься на лонжероні рами ззаду правої підніжки. Другий кінець шланга надягається на вентиль камери. Для контролю над тиском повітря в шинах на шлангу є манометр.

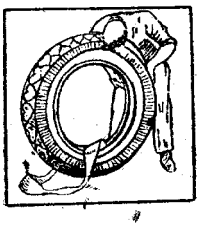


Рис. 143. Закладання камери.

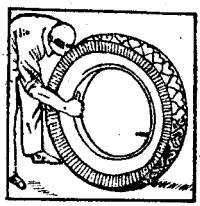


Рис. 144. Закладання фліпера.

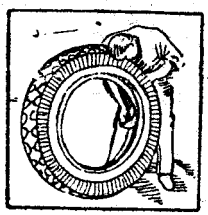


Рис. 145. Заправляння фліпера.

При накачуванні шин повітрям треба уважно стежити за тим, щоб шини накачувались до належного тиску, а також за тим, щоб у відповідних шинах тиск був цілком однаковим. Це особливо стосується до здвоєних шин задніх коліс.

З досвіду відомо, що різниця тиску повітря між внутрішньою і зовнішньою покришкою в *1* атм. призводить до зношування покришок на 40% раніше нормального строку.

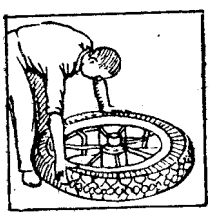


Рис. 146. Одягання покришки на обід колеса.

Велике значення для збереження нормального тиску в шинах має справний стан вентиля, бо швидка втрата тиску звичайно пояснюється витіканням повітря крізь золотник.

На камерах радянського виробництва установляється так званий «російський» вентиль, зображений на рис. 147. Особливу увагу водій повинен віддавати гумовій головці голчастого клапана *12*.

Повітря, що міститься в середині камери, своїм тиском придавлює головку голчастого клапана до її гнізда в корпусі золотника і тим самим закриває собі вихід. Від щільності прилягання головки голчастого клапана цього гнізда залежить збереження тиску повітря в камері. У деяких клапанів головки в місці кріплення голки клапана іноді бувають занадто здовжені. Це здовження викликає передчасний упір головки в гніздо і не дає змоги щільно сісти в гніздо золотника й закрити отвір для виходу повітря. В цих випадках слід обережно обрізати гострим ножем зайву гуму на голці клапана і тоді головка клапана буде щільно входити в гніздо.

Від уживання мастила для мащення клапана гумова головка розм'якшується і при натискові на гніздо розплющується так, що закриває собою отвір у вентилі, в який накачується повітря. Тим самим вона щільно притискується до свого гнізда і не дає змоги

накачати повітря в камеру. Тоді треба змінити весь голчастий клапан, або в крайньому разі обрізати гумову головку по її колу.

Голка клапана повинна бути прямою, щоб не торкалася стінок канала корпуса золотника, по якому проходить голка. Інакше голка перекошується, і повітря, що міститься всередині камери, починає виходити.

Голка клапана не повинна також бути надмірно довгою і виходити після постановки її за верхній зріз золотника, бо інакше при накручуванні внутрішнього (малого) вентильного ковпачка голка буде осаджена вниз і гумова головка голчастого клапана відійде до гнізда. Довгу голку слід вкоротити з допомогою кусачок, щоб надати їй нормальної довжини.

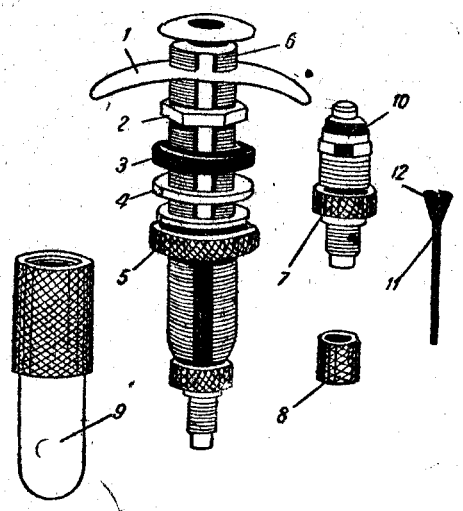


Рис. 147. Вентиль.

1 — місток; *2* — шестигранна гайка містка; *3* — гумова прокладка; *4* — металева шайба; *5* — притискна кругла гайка в вентиля; *6* — корпус в вентиля; *7* — золотник; *8* — вентильний ковпачок; *9* — зовнішній ковпак; *10* — гумова прокладка золотника; *11* — голчастий клапан золотника; *12* — гумова головка голчастого клапана.

Гніздо головки голчастого клапана обіймається гумовою шайбою. Без цієї шайби жоден золотник, хоч би як він був припасований, не утримає повітря в камері. Якщо немає фабричної шайби, або коли вона дуже тонка чи протерлася, треба поставити нову фабричну шайбу або зробити шайбу самому з кусочка гуми чи з відрізка гумового шланга.

Притискна кругла гайка золотника повинна мати справну, не зірвану й не збиту нарізку, бо, крім нещільності посадки, гайка з несправною різьбою при накручуванні її зірве внутрішню нарізку вентиля.

«Російський» золотник має коло своєї основи два виступи (шпонки), розміщені один проти одного. Ці виступи служать напрямними, коли золотник вкладується в канал вентиля. Ці ж виступи удержують золотник від обертання в каналі вентиля. Через те треба стежити, щоб виступи ці не буди пошкоджені, а виїмки, зроблені для проходу виступів золотника в каналі вентиля, не були забруднені.

Після закінчення накачування камери на золотник надягається малий вентильний ковпачок або ковпачок золотника. Деякі з цих золотників мають у своєму дні отвір, прикритий накладкою, що рухається по осі. В такому разі в ковпачок необхідно вкладати гуму, яка закриє як отвір канала золотника, так і отвір у дні вентильного ковпачка.

Останній час з'явилися зручніші вентильні ковпачки, які не мають отворів у дні. В такі ковпачки можна не вкладати гуму.

Малий вентильний ковпачок надягається на золотник, щоб захистити канал золотника від забруднення, і частково для того, щоб повітря не змогло виходити крізь канал золотника.

Після того, як золотник поставлено на місце, весь вентиль закривається великим ковпаком, що нагвинчується на тіло вентиля. При закручуванні ковпака вентиля до відказу він упирається в круглу притискану гайку, яка кріпить вентиль в ободі колеса. В цій гайці є кільцева заглибина з вкладеною в неї гумовою прокладкою, завдяки якій при упорі в неї загвинченого до відказу ковпака утворюється майже герметичне закривання вентиля.

Витрата на гуму є однією з найбільших у загальній сумі витрат на експлуатацію машини, тому кожен водій повинен обережно і уважно ставитися до шин.

Завдяки великому значенню економії гуми для всього народного господарства, наказом Цушляхтрансу введена преміальна система для водіїв, які перевищують норму перебігу покришок (в даному разі 18 000 *км*). Обов'язковою умовою призначення премії є точний облік роботи і ремонту покришок. Облік роботи шин ведеться у спеціальній карточці, форма якої подана в додатку до книги.

Передчасний знос покришок найчастіше буває наслідком ненормального тиску повітря або занадто швидкої їзди. Треба пам'ятати, що недокачана на 25 % шина видержує рівно половину нормального періоду, який гарантується Гумооб'єднанням. Про вплив швидкої їзди найкраще говорить той факт, що при швидкісних перегонах навіть спеціально виготовлені покришки видержують перебіг не більше 500—1000 *км*.

Крім того треба відзначити ще цілий ряд випадків, уникаючи яких, можна на багато збільшити строк служби покришок.

До них належать:

1) різкі повороти на великій швидкості;

2) часте й різке гальмування;

3) захвачування при гальмуванні коліс намертво;

4) перевантаження машин;

5) буксування коліс;

6) різке включання зчеплення, коли машина рушає з місця, а також при переключанні швидкостей;

7) забруднення покришок пальним, мастилом та іншими речовинами, що руйнують гуму;

8) їзда по трамвайних рейках та коліях, що залишаються від кінних возів;

9) підвід машини в притул до тротуара чи борта шляху;

10) застрягання між задніми покришками грудок землі чи каміння.

Крім того, швидкий знос шин часто пояснюється несправністю окремих механізмів автомобіля.

До таких несправностей слід віднести:

1) Непаралельність передніх коліс. Нормально віддаль між маточинами, виміряна ззаду, повинна бути на 4—6 *мм* більша віддалі, виміряної спереду. Якщо буде виявлена різниця більша 6 *мм* або менша 4 *мм* необхідно відрегулювати установку коліс здов-

женням чи вкороченням поперечної рульової тяги (див. розділ «Рульове керування»).

2) Занадто великий горизонтальний люфт (качка) передніх коліс, який виникає через розробку підшипників, втулок і шкворнів поворітних кулаків або кульових шарнірів попередньої рульової тяги. Нормальний люфт, виміряний між ободами коліс, не повинен перевищувати 1,5 — 2 *мм*.

3) Ненормально великий розвал передніх коліс наслідком зносу поворітних кулаків або прогину осі. Нормальний розвал дорівнює 4° або, беручи в лінійному вимірі, віддаль між ободами вверху повинна бути більша ніж внизу на 42 *мм*.

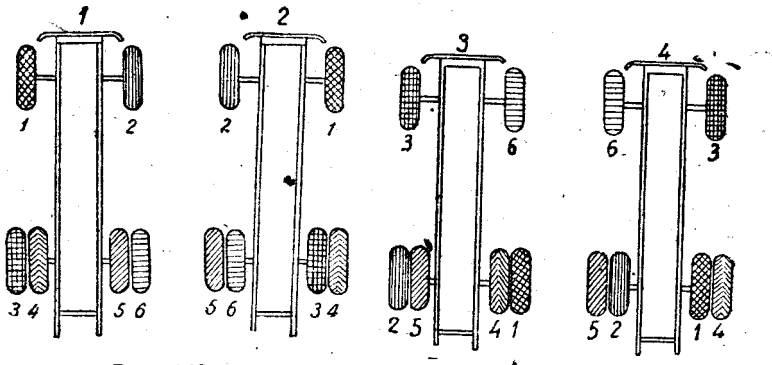


Рис. 148. Порядок переставляння покришок.

1 — завідс на устано-к покришок; *2* — установка після місяця роботи; *3* — установка після двох місяців роботи; *4* — установка після трьох місяців роботи.

4) Неправильне регулювання гальмів, наслідком чого одне колесо гальмується раніше і дужче інших, тож усе гальмове зусилля передається на одну покришку.

5) Просідання ресор і погнутість крил машини викликають на вибоях удари покришок об крила чи кузов. Нормальний зазор між покришкою і крилом або кузовом при повному навантаженні машини повинен становити не менше 259—300 *мм*.

6) Несправності обода. Зазублені і гострі краї рвуть борти покришки при монтажі, а погнутий диск обода (вісімка) викликає збільшення зносу покришок.

Як заходи, що здовжують нормальний перебіг покришки, слід відзначити:

1. Щоденний контроль тиску повітря в шинах з допомогою спеціального манометра.

2. Періодична перестановка шин з передніх коліс на задні і навпаки. При цьому при перестановках треба використовувати і запасне колесо машини, якщо воно є. Цим досягається рівномірний знос усіх шин. Не слід забувати відповідно зменшувати чи збільшувати тиск повітря при переставлянні коліс з задньої осі на передню і навпаки. Приклад порядку переставляння шин подано на рис. 148.

3. Негайна здача в ремонт покришок навіть при незначних пошкодженнях.

4. При тривалій стоянці машини (понад декаду) треба передню і задню осі поставити на козли так, щоб покришки не торкалися підлоги, і зменшити тиск повітря до чверті нормального.

5. Стару гуму, що має вулканізовані латки, краще експлуатувати взимі, бо висока температура ослабляє вулканізацію, і покришка швидко виходить із ладу. Як правило, більш зношені покришки треба ставити на передні колеса, бо вони несуть меншу вагу.

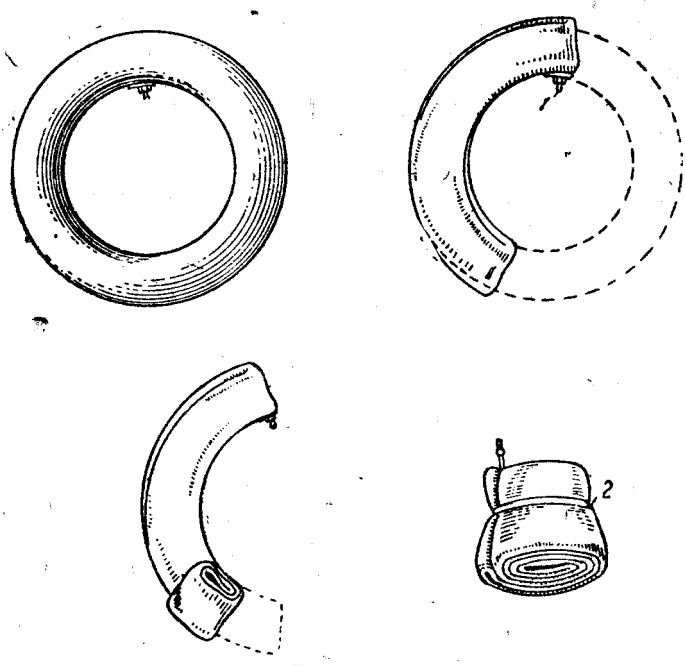


Рис. 149. Спосіб укладки камери.

Необхідно уникати ремонту покришок кустарним способом, бо тільки вулканізована латка може ставити достатній опір зусиллям, які виникають при роботі.

Тимчасово, в разі необхідності, можна ремонтувати камери латками на звичайному клеї з тим, щоб при першій нагоді віддати їх на ремонт у вулканізаційну майстерню. Для ремонту камер у дорозі дуже зручні спеціальні аптечки, що випускаються Авторемпостачем. Дрібні проколи в камерах при відсутності клею можна тимчасово лагодити, затягуючи в отвір клинці, вирізані з гуми.

Запасні камери на машині переховувати в полотняному мішку згорнутими як показано на рис. 149, уникаючи стикання їх з гострим інструментом. Камера припудрюється тальком і спочатку складається впоперек по діаметру так, щоб місце згину проходило через

вентиль *1*, а потім згортається з протилежного вентилеві кінця. На згорнуту камеру, щоб вона не розгорталася, надягають гумове кільце *2*, вирізане з непридатної камери.

Для переховування гуми в гаражі потрібне сухе, темне приміщення, бо вогкість і яскраве світло впливають на гуму.

Покришки переховуються установленими в спеціальні стелажі, а камери злегка надуваються повітрям і підвищуються на дерев'яних кілках.

КОМПРЕСОР

Компресор призначається для стискування повітря, яким наповнюються шини та провадяться допоміжні роботи (продування мастильного фільтра, трубопроводів тощо).

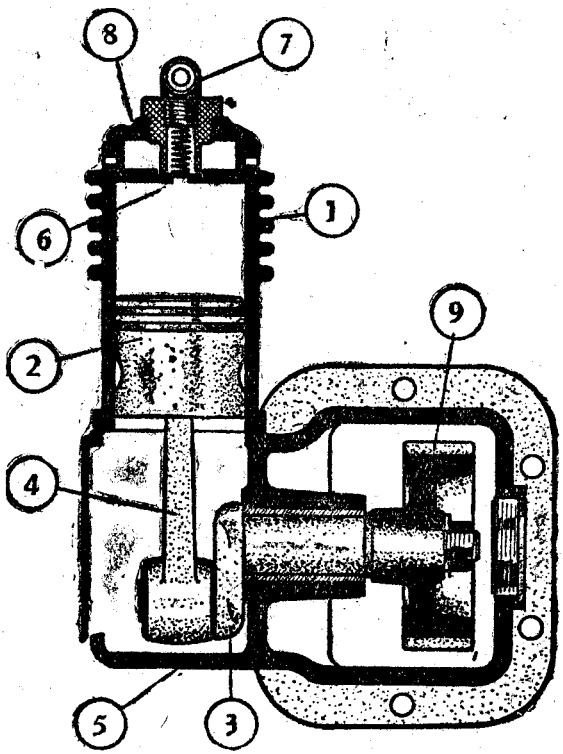


Рис. 150. Компресор для шин.

1 — циліндр; *2* — поршень; *3*—кривошип; *4* — шатун; *5* — картер; *6* — автоматичний клапан; *7* — штуцер трубопроводу; *8* — головка циліндра; *9* — приводна шестерня.

Компресор складається з циліндра *1* (рис. 150), в якому міститься поршень *2*, що приводиться в зворотно-поступовий рух від кривошипа *3* шатуном *4*. Під час руху поршня вниз крізь автоматичний

клапан, що міститься в головці поршня, з картера *6* в циліндр засисається повітря. Рухом поршня вверх повітря в циліндрі стискується і крізь автоматичний клапан *6* надходить у штуцер *7*, до якого прилучений трубопровід до другого штуцера, який міститься на лонжероні рами ззаду правої підніжки. До цього штуцера приєднується гнучкий гумовий шланг з манометром. Шланг входить до комплекта інструменту, що прикладається до кожної машини.

Компресор установлений з правої сторони коробки передач; приводиться в рух він від великої шестерні постійного зачеплення. Від цієї шестерні обертання передається на шестерню *9* кривошипа рухомою шестернею, яка включається ручкою *2*, розміщеною під правою підніжкою. Включається компресор при виключеному зчепленні на малих оборотах двигуна.

Користуючись компресором, треба мати на увазі, що нормальний тиск повітря компресор дає при числі оборотів двигуна не вище 800 за хвилину. Крім того робота компресора на оборотах вище вказаних майже неминуче призводить до заїдання поршня в циліндрі, наслідком чого доводиться робити серйозний ремонт, а іноді і цілком заміняти компресор.

Компресор маститься мастилом, що надходить із коробки передач, і щодо цього не потребує особливого догляду. Відказ від роботи компресора або незадовільність його роботи звичайно пояснюється тим, що автоматичні клапани забиваються пилом або залипають від мастила, яке в них закидається.

Для усунення цих дефектів, відкрутивши чотири кріпильних болти, знімають циліндр компресора, промивають клапани, а також картер компресора чистим гасом. Перед складанням злегка мастять автолом поршень і головку шатуна.

ШАРИКО- І РОЛИКОПІДШИПНИКИ

Шарико- і роликопідшипники, які дають змогу зменшити до мінімуму втрати потужності на шкідливе тертя в механізмах, дуже поширені в автобудуванні. Приміром, в автомобілі ЯГ-4 є 28 штук шарико- і роликопідшипників різних типів (див. таблицю 5).

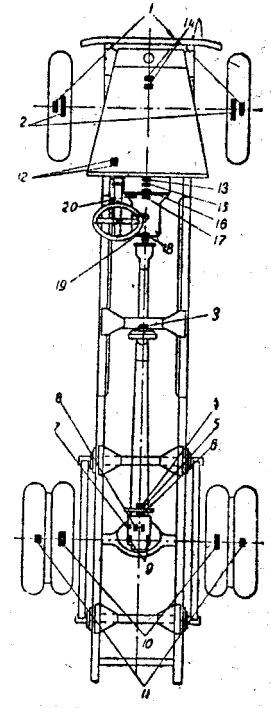
Завдяки надзвичайній точності виготування, яка доходить до десятитисячних частин міліметра, а також наслідком високої вартості й дефіцитності шарикопідшипників, треба віддавати особливу увагу доглядові за ними, правильному регулюванню і монтажу. Слід пам'ятати, що шарико- і роликопідшипники при правильному монтажі і регулюванні, а також при добросовісному догляді служать дуже довго, але зате найменші порушення правил можуть вивести їх з ладу за кілька днів або навіть годин.

Монтаж і демонтаж шарико- і роликопідшипників. Всі шарико- і роликопідшипники поділяються по роду навантаження їх на 1) радіальні (опорні), які можуть сприймати тільки навантаження, що діє в напрямі свого радіуса (рис. 151), 2) упорні, які сприймають навантаження, що діє тільки по осі вала (рис. 152), і радіально-упорні (опорно-упорні), які можуть сприймати обидва види навантаження (рис. 153).

Таблиця 5

Розміщення шарико-і роликопідшипників автомобіля ЯГ-4

№№ по схемі	Місце установки	Тип	Кількість	Розміри в *мм*	№№ по специфікації	
1	Передне колесо	Радіальний	2	45×120×29	1325 ЯГ—4	За специфікацією ЯГ-3.
2	Передне колесо	Радіальний	2	65×160×37	941 ЯГ—4	
3	Кульове зчленовання карданної труби	Радіальний	1	70×125×24	939 ЯГ—4	
4	На хвості конічної ведучої шестерні	Роликовий радіальний	1	70×125×24	936 ЯГ—4	
5	На хвості конічної ведучої шестерні	Упорний подвійний	1	70×125×55	938 ЯГ—4	
6	На хвості конічної ведучої шестерні	Роликовий радіальний	1	70×150×35	935 ЯГ—4	
7	На ведучій циліндричній шестерні	Упорний однорядний	1	50×78×22	937 ЯГ—4	
8	На ведучій циліндричній шестерні	Радіальний однорядний	2	65×160×37	941 ЯГ—4	
9	На сателітових чашках	Радіальний однорядний	2	105×190×36		
10	На маточинах задніх коліс	Радіальний дворядний	2	90×190×64	1201 ЯГ—	
11	На маточинах задніх коліс	Радіальний однорядний	2	80×170×39	1200 ЯГ—	
12	Гвинт рульового механізму		26	Шарик ∅ 12 мм		
13	Вал зчеплення	Однорядний шариковий	1	25×52×15	Н—282	За специфікацією ЗИС
14	Вентилятор	Конусні роликові	2	20×47×15	288, 289	
15	Муфта виключання зчеплення	Упорний шариковий	1	55×90×23	Н—281	
16	Вторинний валик коробки передач	Радіальний роликовий	1	24×42×45	2835, 2834	
17	Первинний валик коробки передач	Однорядний шариковий	1	55×100×21	Н—2831	
18	Вторинний валик коробки передач	Конусні роликові	2	40×80×20	2810, 2811	
19	Контршафтний валик коробки передач	Однорядний шариковий	1	40×90×23	Н—2814	
20	Контршафтний валик коробки передач	Однорядний шариковий	1	35×80×21	Н—2841	



Як правило для нормальної і тривалої роботи всі радіальні і радіально-упорні підшипники при установці на місце повинні мати пресову посадку одного з колець (внутрішнього чи зовнішнього)

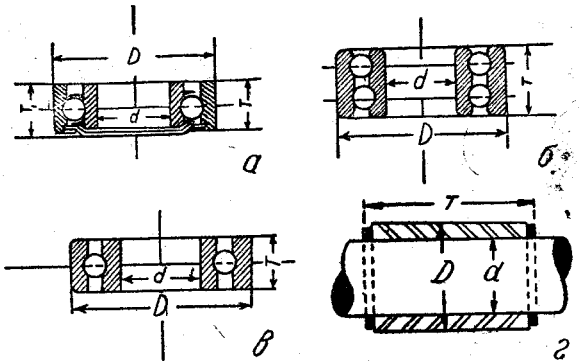


Рис. 151. Радіальні (опорні) підшипники.

Через те при розкладанні якогонебудь механізму треба завжди знімати підшипник з тією деталлю, з якою він має пресову посадку.

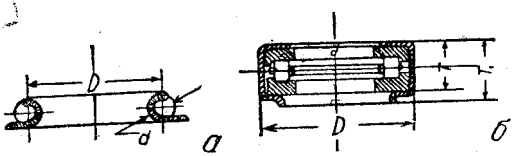


Рис. 152. Упорні підшипники.

Не слід без потреби знімати підшипник з деталі, з якою він має пресову посадку, бо при цьому дуже легко пошкодити підшипник і крім

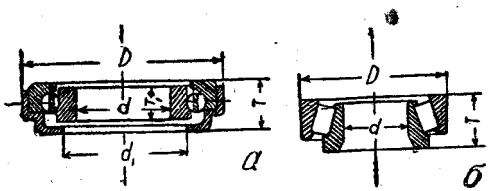


Рис. 153. Радіально-упорні (опорноупорні) підшипники.

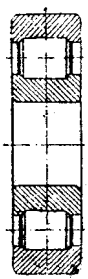


Рис. 154. Роликовий опорний підшипник.

того ослаблюється наступна пресова посадка, особливо якщо робота провадиться без спеціальних здіймачів (див. рис. 154).

Якщо дійсно виникне неминуча потреба зняти підшипник без здіймача, підшипник відокремлюють від деталі легкими вдарами молотка по мідному чи дубовому клину, який упирають у кільце,

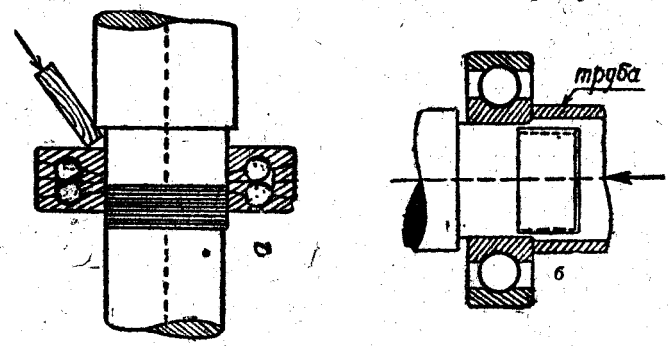


Рис. 155. Правильне здіймання (*а*) і посадка (*б*) підшипника.

що має пресову посадку (рис. 155). При змозі зворотну посадку кільця на вал виконують з допомогою відрізка труби відповідного діаметра. Ні в якому разі не можна знімати чи насаджувати підшип-

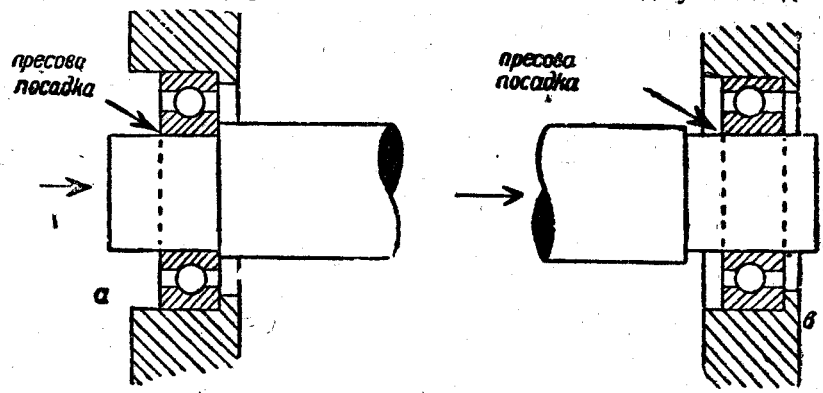


Рис. 156. Неправильне здіймання (*а*) і посадка (*б*) підшипника.

ник ударами по вільному кільцю або збивати підшипник, упираючи його вільне кільце в якийнебудь предмет (рис. 156), бо при цьому шарики і ролики відтиснуться на внутрішній поверхні колець, наслідком чого нормальна робота підшипників надалі стане неможливою.

КЕРУВАННЯ АВТОМОБІЛЕМ

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

При керуванні автомобілями ЯГ до водія ставляться підвищені вимоги завдяки значній вазі і високим швидкостям, які можуть розвивати ці машини, маючи двигун великої потужності.

Максимальна швидкість автомобіля ЯГ дорівнює 45 *км* за годину, проте, не слід зловживати можливості швидкої їзди при поганому стані шляху, ожеледі, грязі або при русі по населених місцевостях.

Не слід їздити з великою швидкістю по незнайомому шляху навіть тоді, коли його стан допускає швидку їзду, бо несподіваний вибій або поворіт можуть призвести до серйозної аварії. Краще завжди віддавати перевагу довшому шляху, якщо він добрий, ніж їздити по короткому, але важкому для машини. Незначний програш в часі цілком окупається більшим збереженням машини, економією пального, мастила і особливо гуми.

Навряд чи треба говорити про важливість виконання всіх вимог правил вуличного руху. Більшість аварій і нещасних випадків як показує практика, трапляється саме через порушення водіями основних правил вуличного руху.

Велике значення для роботи машини має правильна посадка і прийом керування. Не слід застосовувати великого зусилля для удержування рульового штурвала чи для натиску педалі зчеплення, бо тоді водій швидко стомлюється.

Щоб уникнути мимовільного виключання зчеплення при поштовхах машини, не слід під час їзди тримати ногу на педалі зчеплення, бо при цьому швидко зношуються накладки з феродо на дисках. Натискувати на педаль акселератора треба плавко, без ривків, які викликають шкідливі напруги в деталях машини. При поворотах необхідно зменшувати швидкість машини, щоб запобігти заносам і надмірному зношуванню гуми.

ГОТУВАННЯ МАШИНИ ДО РОБОТИ

Щоб запобігти дуже серйозним наслідкам, треба щодня перед виїздом на роботу перевіряти стан машини і підготовленість її до роботи.

Перевіряється:

1) рівень мастила в картері мотора;
2) рівень води в радіаторі;

3) достатність пального в баці;

4) тиск повітря в шинах;

5) відсутність течі в сальниках помпи і в сполуках гумових шлангів;

6) стан рульових тяг;

7) робота гальмів.

Невеликою щоденною витратою часу на огляд можна запобігти великим аваріям машини. Якщо ж якийнебудь із указаних пунктів буде в незадовільному стані, це може призвести до серйозної аварії.

ПУСК ДВИГУНА СТАРТЕРОМ

Пуск двигуна робиться в такому порядку. Важіль переключання швидкостей ставиться в нейтральне положення; монетки випередження запалювання і газу на рулі ставляться перша—на найпізніше запалювання (або, в залежності від установленого моменту запалювання, дається невелике випередження), але не більше 0,2 ходу монетки, а монеткою газу злегка відкривають дросельну заслінку. Після цього включається запалювання вдавлюванням ключа в його гніздо до відказу. Потім витягають кнопку повітряної заслінки і одночасно натискують кнопку стартера.

Як тільки двигун почне робити, негайно відпускають кнопку стартера, а кнопку повітряної заслінки ставлять на місце. В теплу погоду або при прогрітому двигуні кнопкою повітряної заслінки можна не користуватися.

Не слід змушувати стартер робити більше 4—5 секунд підряд, щоб даремно не розряджувати акумуляторну батарею і щоб не спалити обмотки стартера. Якщо двигун не запустився з першого разу, треба відпустити кнопку стартера і, тільки зачекавши деякий час, поки якір стартера зупиниться, знову натискувати кнопку.

Якщо й після двох-трьох спроб двигун не запустився, треба оглянути його і усунути причини неполадки (див. розділ «Несправності двигуна»).

Машину, що стояла значний час у холодному приміщенні, треба запускати тільки з допомогою пускової ручки.

Великі труднощі являє пуск холодного двигуна при стоянці автомобіля в неопалюваному приміщенні взимі. Підігрів двигуна паяльними лампами, або факелами, що звичайно застосовується в таких випадках, надзвичайно шкідливо відбивається на загальному стані двигуна, і його треба категорично заборонити. Підігрів треба провадити заливанням у радіатор гарячої води, а в картер двигуна—гарячого мастила. В поплавцеву камеру карбюратора заливається невелика кількість авіаційного бензолу. Щоб полекшити обертання двигуна при запусканні, витискують педаль зчеплення.

При яких би температурних умовах не був пущений двигун, перед виїздом йому дають поробити 3—4 хвилини на малих оборотах. Одночасно перевіряють тиск мастила за контролером і зарядку акумулятора за амперметром або за контрольною лампою.

ПУСК ДВИГУНА РУЧКОЮ І З ХОДУ

При несправності стартера або в холодну погоду двигун запускається з допомогою пускової ручки. Готування двигуна до заводу пусковою ручкою нічим не відрізняється від процесу готування, описаного для пуску стартером. Вийняток становить тільки випередження запалювання, яке треба установляти на найпізніший момент, щоб запобігти нещасним випадкам при зворотному вдарі.

Підготовлений двигун запускається таким порядком. Пускову ручку вставляють у гніздо під радіатором і, повільно обертаючи її, подають уперед до зачеплення з храповиком колінчастого вала. Після цього засисають робочу суміш у циліндри, обертаючи ручку в напрямі руху годинникової стрілки, поки ручка прийде в її нижнє положення. З нижнього положення ручку енергійно повертають на півоборота, і двигун повинен завестись. Не слід запускати двигун коловим обертанням ручки, бо зворотний удар при русі ручки зверху вниз може закінчитися травмою. З тих же міркувань не слід держати ручку в обхват великим пальцем.

В деяких випадках, при несправності пускових пристроїв або при дуже важких умовах пуску (після підтягування підшипників або під час великих морозів), доводиться запускати двигун з ходу. При цьому в першому випадку, тобто при несправності пускових механізмів, запустити машину можна коли її розженуть кілька чоловік.

Порядок пуску з розгону такий. Водій сідає на своє місце, пускає першу швидкість, і, виключивши зчеплення, дає сигнал до початку розгону. Після того, як машина набере достатньої швидкості, зчеплення різко відпускається. Як тільки двигун почне робити, негайно виключають зчеплення і ставлять зміни швидкостей у нейтральне положення.

Різко включати зчеплення необхідно для того, щоб повністю використати силу інерції машини. При плавкому включенні зчеплення двигун не запуститься, а тільки загальмує машину.

Через те, що такий пуск двигуна шкідливо позначається на механізмі зчеплення, застосовувати його слід якнайрідше і тільки в неминучих випадках.

Пуск двигуна з підтягнутими підшипниками можливий тільки при буксуванні автомобіля машиною. Пуск здійснюється після відповідного розгону машини тільки з четвертої швидкості і при достатньо плавкому включанні зчеплення. Буксувальний канат повинен бути достатньої довжини (8—9 *м*) для того, щоб заведена машина не наскочила на передню ведучу.

РУШАННЯ З МІСЦЯ І ПЕРЕХІД З НИЖЧИХ ШВИДКОСТЕЙ НА ВИЩІ

Важіль переключання швидкостей (рис. 157) при виключеному зчепленні ставлять на першу швидкість (див. рис. 120). Одночасно відпускають педаль зчеплення і збільшують число оборотів двигуна поступовим натисканням на педаль акселератора.

Після розгону машини протягом 5—8 хв. виключають зчеплення і одночасно відпускають педаль акселератора. Важіль переклю-

чання швидкостей ставлять у нейтральне положення і, затримавши його в цьому положенні на 1—2 сек., включають другу швидкість.

Затримка важеля в нейтральному положенні потрібна для того, щоб за цей час зрівнялися швидкості входячих у зачеплення шестерень, бо при різних швидкостях обертання шестерні б'ються зубами одна об одну.

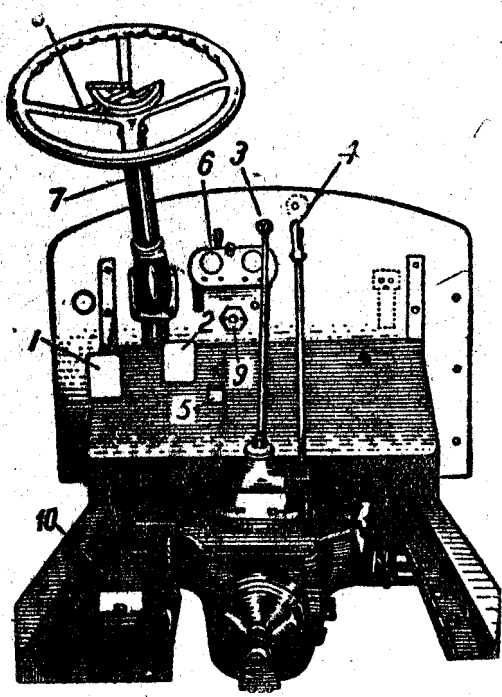


Рис. 157. Прилади керування автомобілем:

1—педаль зчеплення; *2* — педаль гальма; *3* — важіль переключання швидкостей; *4*—гальмовий важіль; *5*—акселератор; *6* — щиток з контрольними приладами; *7* —рульова колонка; *8* — монетка; випередження запалення та газу; *9* — кнопка стартера; *10* — серво-гальмо.

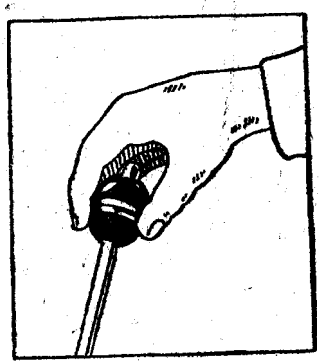


Рис. 158. Правильна хватка важеля переключання швидкостей.

При перемиканні не слід прикладати до важеля більшого зусилля, ніж це вимагається для пересування каретки, бо від цього швидко зношується весь механізм переключання швидкостей (рис. 158).

Включається зчеплення, як і при рушанні з місця, одночасно з натиском на педаль акселератора. Перехід на третю і четверту швидкості здійснюється таким же способом, як і з першої на другу, після відповідного розгону автомобіля.

Не слід переключати швидкості через одну, бо при цьому виникає різкий поштовх, який шкідливо впливає на всі механізми передачі обертання.

Треба по змозі уникати тривалої їзди на низьких передачах, щоб не перегрівати двигуна.

Деякі труднощі для молодих водіїв виникають при рушанні вгору. Найпростіший і найлегший спосіб буде такий. Машину загальмовують ручним гальмом, виключають зчеплення і ставлять важіль на першу швидкість. Потім відпускають ручне гальмо і одночасно включають зчеплення при ростучих оборотах двигуна з таким роз-

рахунком, щоб зчеплення починало діяти негайно після того, як буде відпущене гальмо.

Останній час значно поширились нові методи переходу з нижчих швидкостей на вищі, які дають чистіше переключання, отже й менший знос шестерень коробки передач та всієї трансмісії. Але ці методи вимагають від водія серйозного тренування.

Перший легший у виконанні спосіб, так зване «переключання з подвійним зчепленням», такий:

Після відповідного розгону машини на нижчій швидкості виключають зчеплення, одночасно зменшують газ і ставлять важіль переключання швидкостей у нейтральне положення. Потім швидко включають і виключають зчеплення і ставлять важіль на наступну швидкість; зчеплення плавко відпускається з одночасним добавлянням газу.

Проміжне включення зчеплення служить для загальмовування двигуном (який різко втрачає швидкість після зменшення газу) — первинного і зв'язаного з ним контршафтного валиків, які швидко обертаються після розгону. Цим досягається зрівнення колових швидкостей шестерень наступної передачі.

Другий спосіб, що спочатку вимагає великої обережності і довгого тренування водія, в дальшому виконується значно простіше, бо має менше операцій. При цьому способі після розгону машини при зменшенні газу треба вловити момент, коли шестерні коробки передач цілком розвантажені, тобто коли двигун уже перестав тягти машину, але й машина ще не почала гальмуватися двигуном, що втрачає швидкість. В цей момент, не виключаючи зчеплення, легким натиском на важіль треба поставити його в нейтральне положення і, витримавши одну — дві секунди, виключити зчеплення, поставити важіль на наступну передачу і, включаючи зчеплення, добавити газу.

Найважчим у цьому способі є виробляння навички, яка давала б змогу точно вловлювати момент розвантаження шестерень при виключанні нижчої передачі. Маючи на увазі серйозність наслідків, які може мати виключання навантажених шестерень (зріз зубів), до тренування цим способом слід переходити тільки після того, як водій добре освоїв свою машину, а також практику переключання звичайним способом. Щодо останього описаного способу, то він, хоч і здається важким, але при певній навичці він дає виключно чисте переключання швидкостей.

ПЕРЕХІД З ВИЩИХ ШВИДКОСТЕЙ НА НИЖЧІ

Дуже велика частина водіїв виконує перехід з вищих швидкостей на нижчі неправильним способом, тобто простим переводом важеля на потрібну передачу при виключеному зчепленні. В результаті, завдяки різниці в швидкостях обертання, зуби шестерень різко вдаряються одні об одні, що супроводжується добре відомим водіям «гарчанням».

Для того, щоб досягти чистого й безшумного переходу з вищої швидкості на нижчу, треба, як і при переході з нижчих швидкостей

на вищі, урівняти швидкості обертання шестерень. Виконується ця операція таким прийомом. Виключивши зчеплення, ставлять важіль у нейтральне положення і, швидко включивши зчеплення, одночасно натискують на педаль акселератора. Після того, як двигун розів'є достатнє число оборотів, виключають зчеплення і ставлять важіль на потрібну швидкість.

Дехто з водіїв вважає цей спосіб переключання зайвим «трюкацтвом», проте спеціальні спостереження показали, що у водіїв, які застосовують указаний спосіб переключання, шестерні в коробці передач зношуються значно менше.

Перехід з вищої швидкості на нижчу можна здійснювати тільки при невисокій швидкості автомобіля, бо при великому числі оборотів трансмісії двигун діє на неї як різке гальмо, від чого можуть поламатися її деталі.

Крім указаного способу переходу з вищої швидкості на нижчу, існує другий, подібний до описаного останнім способа переходу з нижчої швидкості на вищу.

При переході на нижчу швидкість за цим способом, злегка зменшують газ, для того, щоб розвантажити шестерні коробки передач; не виключаючи зчеплення, легким натиском ставлять важіль у нейтральне положення, добавляють газ і, виключивши зчеплення, ставлять важіль на нижчу швидкість. Після цього включають зчеплення, прибавляючи одночасно газ. Всі зауваження, подані для цього способу при переході з нижчої швидкості на вищу, в тій же мірі стосуються і до переходу з вищої на нижчу швидкість. Тренувати цей спосіб можна тільки після того, як буде добре освоєний перехід за цим же способом з нижчих швидкостей на вищі.

Їзда заднім ходом

Включати задній хід можна тільки після повного припинення машини. Важіль переключання швидкостей має запобіжну пружину, опір якої треба перемогти при включанні заднього ходу.

Стежити за напрямом руху машини необхідно крізь вікно в задній стінці кабіни, бо при стеженні крізь бокове вікно важко врахувати ширину кузова під час заїзду в вузькі проходи.

Правила користування випередженням

Належна установка випередження відіграє велику роль у роботі двигуна. Занадто пізнє запалення викликає посилене відкладання нагару, збільшення витрати пального і перегрів двигуна. Занадто раннє випередження викликає в циліндрах двигуна характерні глухі стуки; вони дуже небажані, бо перевантажують деталі двигуна і викликають посилену розробку підшипників.

Випереждення запалення повинне відповідати швидкості руху, навантаженню і станові шляху. При більших швидкостях і доброму стані шляху воно повинне бути більшим.

При важких шляхових умовах, нижчій швидкості і перевантаженні—випередження відповідно зменшується.

Регулювання належного моменту випереждення до певної міри здійснюється автоматично самим розподільником-переривником. Але водій не повинен цілком покладатися на автоматичне регулювання, а при потребі відповідно змінювати випередження в ту чи іншу сторону, користуючись для цього верхньою монеткою на рулі.

Гальмування

Пам'ятаючи, що кожне гальмування машини супроводжується посиленим зносом гуми і підвищеною витратою пального, треба якнайрідше користуватися гальмами. Є навіть правило, що кращим водієм повинен вважатися той, хто рідше користується гальмом.

Всяке гальмування повинне виконуватися плавко, поступовим натискуванням на педаль, навіть при необхідності якнайшвидше зупинити машину. Різке включення гальмів, крім згубного впливу на гуму, не дає потрібного ефекту, бо затиснені намертво колеса перестають обертатися і значно втрачають силу зчеплення з шляхом. Крім того при цьому може виникнути занос машини в сторону.

При необхідності повільного гальмування рекомендується по змозі користуватися для цього двигуном автомобіля, особливо при довгих і крутих спусках. При цьому слід пам'ятати, що найбільший гальмовий ефект досягається при включанні першої швидкості; тому, чим крутіший спуск, тим меншу швидкість треба включати.

Гальмувати двигуном слід при невисоких швидкостях руху, бо при великому числі оборотів у камеру згорання закидається багато мастила, від чого збільшується нагар.

Припинення двигуна

Звичайно двигун припиняється виключанням запалення. Перед припиненням двигуна на короткий строк, щоб полегшити наступний пуск, треба трохи збільшити число оборотів для заповнення карбюратора бензином і циліндрів — свіжою сумішшю.

При припиненні двигуна на довгий час заряджати циліндри свіжою сумішшю не слід, бо пари пального, конденсуючись у простиглому двигуні, змиватимуть з стінок циліндрів мастило і розріджуватимуть його.

Якщо двигун припиняють на морозі, треба спустити з радіатора воду або періодично через кожні 10—15 хвилин прогрівати двигун роботою на малих оборотах.

При великому перегріві двигуна бувають випадки, коли двигун продовжує робити при виключеному запаленні, бо суміш займається від розжарених часток нагару. В такому разі, щоб припинити двигун, загальмовують машину, включають четверту швидкість і плавко відпускають зчеплення при найменшому числі оборотів двигуна.

ЕКСПЛУАТАЦІЯ АВТОМОБІЛЯ

ДОГЛЯД ЗА АВТОМОБІЛЕМ

Загальні відомості

Тривалість строку служби автомобіля до приходу його в повну непридатність, а також кількість великих ремонтів за цей період безпосередньо залежить від якості догляду за машиною. Чим старанніше виконується очистка та мащення, чим добросовісніше лагодяться дрібні несправності, тим більшу кількість кілометрів перебігу зробить машина між ремонтами, отже тим більша буде продуктивність і нижча вартість виконуваної машиною роботи.

Через те, постійний догляд і нагляд за справним станом окремих механізмів є однією з основних умов правильної експлуатації машини. На жаль, на догляд за вантажними автомобілями існує досить поширений і цілком неправильний погляд, ніби вантажна машина, через грубість і масивність своїх деталей порівняно з легковим атомобілем, потребує дуже незначного догляду.

Неправильність і шкідливість такого твердження стануть ясними, коли згадати, що точність виготовлення окремих деталей грузовика не нижча точності в відповідних деталях легкового автомобіля і, головне, що вантажна машина більшу частину часу робить з повним навантаженням та при повній потужності двигуна, тоді як легковій машині рідко доводиться робити в таких умовах.

Отже, догляд за вантажною машиною повинен бути не тільки не гіршим, ніж за легковою, а, може, навіть і кращим.

Весь процес догляду за машиною можна поділити на такі моменти:

1) миття і обтирання машини;
2) регулярне мащення;
3) регулярний огляд та регулювання механізмів.

Вказівки щодо останніх двох пунктів здебільша були вже дані при описі окремих механізмів, і тому нижче маємо тільки загальні вимоги, яких треба додержувати при догляді за машиною.

Миття і обтирання машини

Утримання машини в чистоті, крім збереження зовнішнього вигляду автомобіля, значно збільшує справність його ходових частин, бо осілий на картерах і кожухах пил та грязь легко можуть проникнути крізь неминучі нещільності на тертьові поверхні, наслідком чого виникне передчасний знос деталей. Крім того на чистій машині

легше помітити окремі несправності, своєчасним лагодженням яких можна запобігти серйозним поломам чи навіть аваріям.

Мити автомобіль треба щодня після роботи. Ця вимога має особливе значення, коли машина робить на транспортуванні пильних вантажів (цегла, вапно) або на брудних і пильних шляхах.

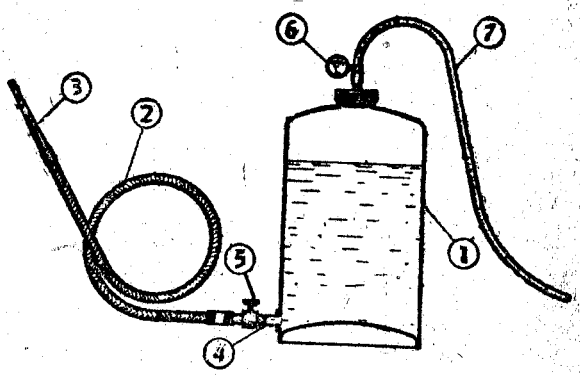


Рис. 159. Пристрій для миття машини.

1 — резервуар; 2 — гнучкий шланг; 3 — мундштук; 4 — металева трубка; 5 — запірний кран; 6 — манометр; 7 — гнучкий шланг компресора.

Для миття найкраще користуватися водопроводом, до якого прилучається гнучкий пожарний шланг. Якщо водопроводу немає, можна збудувати нескладний пристрій для миття машини водою під тиском.

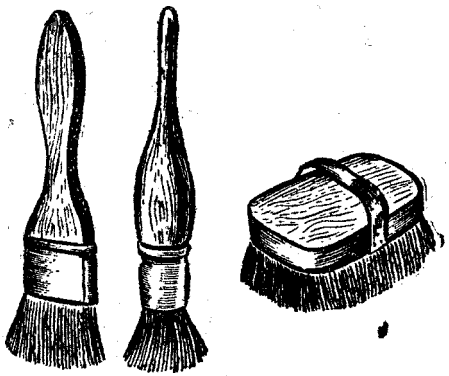


Рис. 160. Набір кистей і щіток.

Пристрій складається з резервуара *1* (рис. 159) місткістю на 15—20 відер (товщина стінок не менша 5—6 *мм*), який має горловину для наповнення водою. Горловина закривається пробкою з впаяним вентилем від старої камери. Пожарний шланг *2* прилучається до металевої трубки *4*, яка міститься майже коло самого дна резервуара. Трубка *4* має запірний кран *5*.

Наповнивши резервуар водою на 0,75 його об'єму, туго закручують пробку і прилучають до вентиля шланг компресора автомобіля. Накачавши в резервуар повітря до 3—4 атм. (за манометром на шлангу), відкривають кран *5*, і стиснене повітря починає гнати воду з достатнім для миття тиском.

Взимі машині дають перед миттям відтанути в теплому приміщенні і миють її по змозі теплою водою. Ні в якому разі не можна сколювати з машини куски намерзлої грязі і льоду, бо при цьому легко можна пошкодити окремі деталі. Двигун і коробку передач треба обмивати гасом не менше одного разу за 8—10 днів з допомогою щотинної кисті.

Після миття обтирають чистою м'якою ганчіркою мотор і пофарбовані поверхні капота, кабіни та крила. Всередині кабіну слід очищати від пилу мокрою ганчіркою. Деталі, що замастилися в результаті протікання мастила, обмиваються гасом.

Не слід користуватися гасом для обмивання пофарбованих поверхонь кузова автомобіля, бо від гасу фарба швидко руйнується.

Для чищення машини потрібний набір щіток та кистей (рис. 160) який значно полегшує і прискорює роботу. Крім того, застосування кистей дає значну економію в витраті кінців, ганчірок та іншого обтирального матеріалу.

Мащення

Пам'ятаючи, що тертьові деталі автомобіля несуть великі навантаження, треба віддавати належну увагу їх періодичному мащенню та якості мастила. Це особливо стосується до мащення двигуна. Якщо

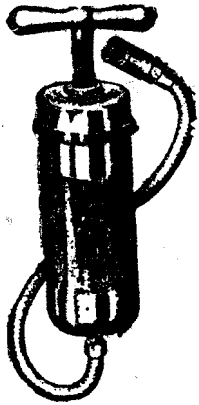


Рис. 161. Гвинтовий шприц.

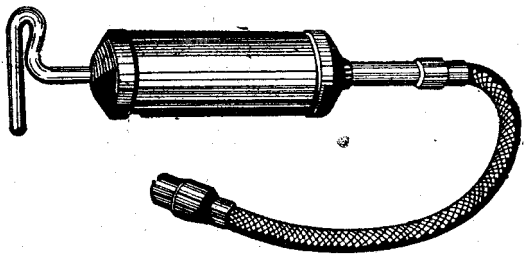


Рис. 162. Поршневий шприц.

Рис. 163. Шприц для мащення шасі.

результат недостатнього мащення таких деталей як пальці ресор або валики гальмових тяг, виявляється в швидкому їх зношуванні,

то недостача мастила в двигуні може вивести його з ладу протягом 5—10 хвилин.

При зміні мастила треба добре промивати картери, інакше, наслідком забруднення свіжого мастила осадами, що відклалися на стінках картерів, втрачається весь ефект зміни мастила.

Мастило заливають у картер двигуна з допомогою сітчастого фільтра, що міститься в горловині. Через те, що взимі фільтр дуже повільно пропускає загусле мастило, для прискорення роботи масло перед заливанням злегка підігрівається.

При мащенні деталей шприцом (рис. 161) раніше, ніж прилучити шланг до маслянки, її треба добре очистити, щоб пил і грязь разом з мастилом не попали на тертьові поверхні. Нагнітання здійснюється повертанням ручки тавотонагнітальника доти, поки спід змащуваних деталей почне виступати свіжий тавот. Раніше, ніж відняти шланг, треба відкрутити назад ручку на два-три обороти для того, щоб припинити тиск у шприці і тим самим уникнути зайвої витрати мастила. Під час роботи чи переховування не слід згинати шланг шприца під занадто великим кутом, щоб не витягувались металеві спіралі, з яких він зроблений. Якщо спіралі витягнуться, мастило, замість попадати в маслянки, видавлюватиметься між витками.

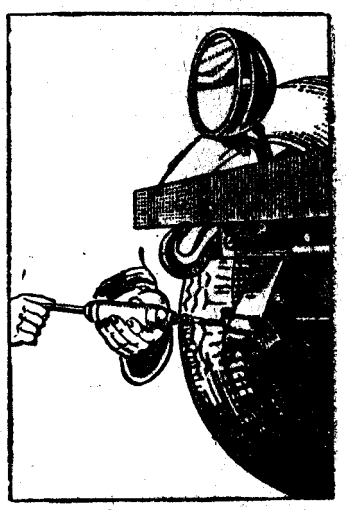


Рис. 164. Мащення шасі шприцом.

Крім гвинтових шприців дуже поширений поршневий шприц (рис. 162), хоч він і менш зручний у роботі.

Для мащення шасі, маслянки якого мають іншу будову, застосовується шприц типу «Елемейт» (рис. 163). Робота цим шприцом показана на рис. 164.

Маючи на увазі, що для мащення автомобіля доводиться користуватися одночасно кількома сортами мастила (віскозин, солідол, суміш солідолу з автолом), необхідно мати кілька шприців того чи іншого типу. Щоб не плутати сорти мастила, корпуси шприців слід пофарбувати різними кольорами, зробивши відповідні смуги на дошці для переховування шприців.

Через те, що в пам'яті важко тримати всі місця і строки мащення та заміни мастила, необхідно користуватися таблицями мащення, поданими нижче, точно додержуючи вказаних у них строків.

Щоб полегшити находження місць мащення, до книжки прикладена схема мащення автомобіля, на якій указані сорти мастила для кожного місця.

Таблиця 6

Мащення автомашини ЯГ-3 і ЯГ-4

(Див. схему)

№№ по схемі	Назва місця мащення	Мастильний матеріал		Період мащення		
		Літом	Зимою	Зима	Літо	Осінь, весна
1	Картер коробки передач. .	Віскоз. 7	Сол. з авт. або вапор М	6000	6000	6000[1]
2	Картер диференціала. . .	»	»	6000	6000	6000
3	Маточина лівого переднього колеса	Солід. М.	Солід. М	4000	3000	2500[2]
4	Те ж, правого	»	»	4000	3000	2500[2]
5	Маточина лівого заднього колеса	»	«	4000	3000	2500[2]
6	Те ж, правого	»	»	4000	3000	2500[2]
7	Ресорні листи передніх і задніх ресор	Сол. з авт.	Сол. з авт.	3000	2000	1500
8	Маслянка динамомашини .	Кіст. масло	Кіст. масло	3000	3000	3000
9	Стартер	»	»	3000	3000	3000
10	Муфта зчеплення	Сол. з авт.	Сол. з авт.	2000	2000	2000
11	Шариковий підшипн. зчеплення	»	»	2000	2000	2000
12	Вентилятор	Віск. 10	Віск. 10	2000	2000	2000
13	Розподільник-переривник.	Кіст. масло	Кіст. масло	1000	1000	1000[3]
14	Картер рульового керування	Сол. з авт.	Сол. з авт.	1000	1000	1000
15	Серво-гальмо	»	»	1000	1000	1000[4]
16	Картер двигуна	Автол 10	Автол 10	800—1000	800—1000	800—1000
17	Педалі	Сол. з авт.	Сол. з авт.	400	400	400[5]
18	Передній підвісок лівої передньої ресори	Віск. 10	Віск. 10	500	400	300

[1] Наповнення мастилом до рівня верхньої пробки. Доливати через 2000 *км.*
[2] Додавати через 500 *км.*
[3] Кулачок злегка мастити вазеліном.
[4] Доливати до певного рівня через 150 *км.* Фільтр чистити через 300 *км.*
[5] Наповняти крізь ніпелі, поки мастило почне виходити крізь зазори змащуваних поверхонь.

№№ по схемі	Назва місця мащення	Мастильний матеріал		Період мащення		
		Літом	Зимою	Зима	Літо	Осінь, весна
19	Те ж, правої	Віск. 10	Віск. 10	500	400	300
20	Задній підвісок лівої передньої ресори	»	»	500	400	300
21	Те ж, правої	»	»	500	400	300
22	Палець лівої поворітної цапфи	Віск. 10 або сол. з авт.	Віск. 10 або сол. з авт.	500	400	300
23	Те ж, правої	Віск. 10 або сол. з авт.	Віск. 10 або сол. з авт.	500	400	300
24	Передній шарнір подовжньої рульової тяги . .	Віск. 10 або сол. з авт.	Віск. 10 або сол. з авт.	500	400	300
25	Водяний насос	Солід. М	Солід. М	500	400	300
26	Змдній шарнір подовжньої рульової тяги . . .	Віск. 10 або сол. з авт.	Віск. 10 або сол. з авт.	500	400	350
27	Передній підвісок лівої задньої ресори	Віск. 10	Віск. 10	500	400	300
28	Те ж, правої	»	»	500	400	300
29	Задній підвісок лівої задньої ресори	»	»	500	400	300
30	Те ж, правої	»	»	500	400	300
31	Правий підшипник вала зчеплення	Сол. з авт.	Сол. з авт.	400	400	400
32	Те ж, лівий	»	»	400	400	400
33	Проміжне карданне зчленовання	Віск. 10	Віск. 10	400	400	300
34	Кульове зчленовання карданного вала	»	»	400	400	300
35	Лівий шарнір поперечної рульової тяги	Сол. з авт.	Сол. з авт.	400	300	200
36	Те ж, правий	»	»	400	300	200
37	Лівий важіль ручного гальма	Віск. 10	Віск. 10	400	300	200
38	Те ж, правий	»	»	400	300	200

№№ по схемі	Назва місця мащення	Мастильний матеріал		Період мащення		
		Літом	Зимою	Зима	Літо	Осінь, весна
39	Лівий важіль ножного гальма	Віск. 10	Віск. 10	400	300	200
40	Те ж, правий	»	»	400	300	200
41	Шарнір лівої тяги ручного гальма	»	»	400	300	200
42	Те ж, правої	»	»	400	300	200
43	Шарнір лівої тяги ножного гальма	»	»	400	300	200
44	Те ж, правої	»	»	400	300	200
45	Лівий підшипник гальмового вала	Віск. 10 або авт. з сол.	Віск. 10 або сол. з авт.	300	300	200
46	Те ж, правий	Віск. 10 або авт. з сол.	Віск. 10 або сол. з авт.	300	300	200
47	Рульова колонка	»	»	750	750	750

Примітка. На схемі мащення (доданої наприкінці цієї книги) сорти мастильних матеріалів і періодів мащення вказані для літа.

Огляд і регулювання

Мета огляду — виявити і усунути дрібні несправності, що виникають у процесі роботи машини. Вчасно виявивши і усунувши якунебудь незначну несправність (наприклад, загублений шплінт або поламана пружинна шайба), можна запобігти в майбутньому великому поломові, який вимагав би серйозного ремонту.

Це стосується і до регулювання, бо якийнебудь люфт у деталях, коли його вчасно не усунути, викликає швидку розробку і знос відповідного механізму.

Враховуючи надзвичайну важливість періодичних оглядів, своєчасного регулювання і усунення дрібних несправностей для збереження машини, Цушляхтранс наказом з 28 IX 1933 р. запроваджує як обов'язкові для всіх автогосподарств планові ремонти № 0 і № 1.

Плановий ремонт № 0 виконується щодня силами водія перед виїздом на роботу. Плановий ремонт № 1 провадиться в вихідні дні водія (тобто регулярно через кожні 5 днів) спеціальною ремонтною бригадою. Об'єм обох ремонтів включений у «Щоденник догляду за машиною».

У «Щоденнику догляду за машиною» вміщені строки огляду та регулювання окремих механізмів машини, але слід відзначити, що навіть найстаранніший огляд в установлені строки може не дати тих результатів, які досягаються суміщенням періодичного огляду з повсякденним наглядом за роботою машини.

Нагрів деталей, найменший стук або шум говорять уже про якусь несправність, з'ясування причин якої, а також її усування не слід відкладати до встановленого розписом огляду. Треба негайно знайти несправність і усунути її в самому початку, поки вона не викликала серйозних наслідків.

Поточний ремонт автомобіля

(Запасні частини, матеріали і інструменти)

Навіть при найуважнішому і найакуратнішому поводженні з автомобілем в експлуатації неминучі дрібні несправності або поломи дрібних деталей. Вони усуваються так званим «поточним ремонтом» (плановий ремонт № 0 і № 1), тобто ремонтом, що виконується силами гаражу без допомоги ремонтних майстерень.

Швидкість лагодження цих несправностей має велике значення для збільшення кількості ходових годин машини, отже і для зниження вартості перевозів.

Найшвидшим і найдешевшим способом поточного ремонту є заміна зношених або пошкоджених деталей запасними. Цю заміну доцільно робити, щоб не затримувати машину в ремонті, навіть тоді, коли дефектна деталь може бути виправлена відповідним ремонтом. В цьому випадку дефектна деталь після ремонту здається в комору як запасна.

Через те для зменшення перестою машин на ремонті необхідно мати в гаражі комору з правильно добраними запасними частинами. Правильність добору цих частин має вирішальне значення в організації поточного ремонту.

Під час роботи автомобіля легко помітити, що деякі деталі, наприклад різні втулки, поршневі кільця, клапани, — зношуються і стають непридатними порівняно швидко; інші (приміром картери, блок, передавальні вали) роблять дуже довго і виходять із ладу хіба тільки при аваріях чи при цілком неприпустимому ставленні до машини. Звідси зрозуміло, що кладова гаражу повинна мати всі частини і при тому в певній кількості (залежно від числа автомобілів), які звичайно найчастіше заміняються.

Нижче подано список найпотрібніших запасних частин з відзначенням кількості їх для комори, розрахованої обслуговувати гараж на 5—6 автомобілів. В цьому списку для зручності закупок подані також номери деталей за каталогом автозаводу ім. Сталіна (для деталей двигуна, зчеплення і коробки передач) і за каталогом Ярославського автозаводу для деталей шасі.

Список складений з розрахунку на середні умови роботи, тож він повинен змінюватися або доповнюватися відповідно до місцевих умов, стану шляхів, клімату, кваліфікації водіїв тощо.

Крім того подається список необхідних матеріалів і інструментів для потреб поточного ремонту автомобілів ЯГ-3 і ЯГ-4.

Крім правильного добору запасних частин, матеріалу і інструменту, для поточного ремонту має велике значення правильна організація як самої комори, так і методу переховування. При безладному й недбайливому переховуванні запасних частин користі від комори буде мало, хоча б частини й були в великій кількості. Адже в таких випадках на розшуки потрібної деталі витрачається кілька годин, при чому не можна бути певним, що потрібна деталь в коморі дійсно є.

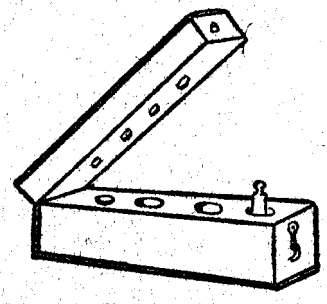


Рис. 165. Ящик для переховування свічок.

Недбайливе переховування деталей, особливо, точно оброблених (приміром, поршнів, шестерень, шарико-підшипників) може привести до забоїн, іржі або навіть поломів, після чого деталі не можуть бути використані.

Для того, щоб знайти в купі інструменту потрібний розмір ключа або викрутку, необхідно витратити в кілька разів більше часу, ніж тоді, коли інструмент переховується в належному порядку. Різальний інструмент — свердла, гайкорізи, ножовочні полотна, коли їх переховують «навалом», стають непридатними, не відробивши 30—40% установленого часу.

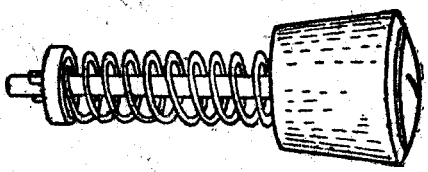


Рис. 166. Переховування клапанів.

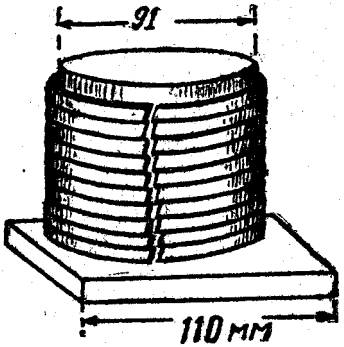


Рис. 167. Переховування поршневих колець.

Основою правильної організації комори є точний облік усіх запасних частин, матеріалу та інструменту. Через те, як правило, всі предмети, що надходять у комору, заносяться у спеціальну (так звану, інвентарну) книгу, де проставляється їх кількість, а для запасних частин — і номери за каталогом заводу.

Крім того, кожна деталь повинна мати ярлик з номером за каталогом і назвою деталі.

Металеві точно оброблені деталі, якщо вони надходять без заводської упаковки, рекомендується перед розміщенням на полицях добре промити в гасі і, вмочивши в розтоплений тавот, загорнути в промаслений тавотом папір. Для комори треба відводити сухе і, бажано, опалюване приміщення, яке безпосередньо примикало б до гаражу і мало б полиці з добре обструганих і пофарбованих олійною фарбою дощок.

Для переховування деяких деталей, щоб уникнути їх пошкодження, доцільно виготувати спеціальні пристрої. Для прикладу на рис. 165 показано ящик для переховування свічок, а на рис. 166 — спосіб переховування клапанів. Поршневі кільця переховують одягненими на дерев'яний кругляк (див. рис. 167), обточений по діаметру 96 *мм* і добре просочений тавотом. Для дрібних деталей дуже зручні висувні ящики, показані на рис. 168.

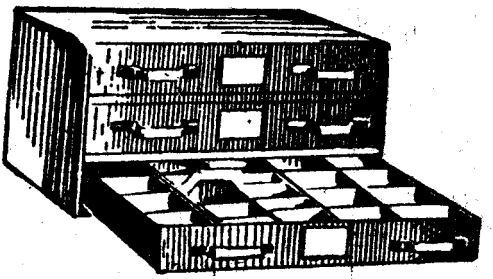


Рис. 168. Ящик для дрібних деталей.

Покришки переховуються в спеціальних стелажах, бажано в темному місці. Один із типів цих стелажів показано на рис. 169. Сипкі матеріали містяться в окремих дерев'яних ящиках. Слід уникати ссипання їх в один загальний ящик, поділений на клітки, бо при цьому сипкі матеріали неминуче засмічуватимуть один одного.

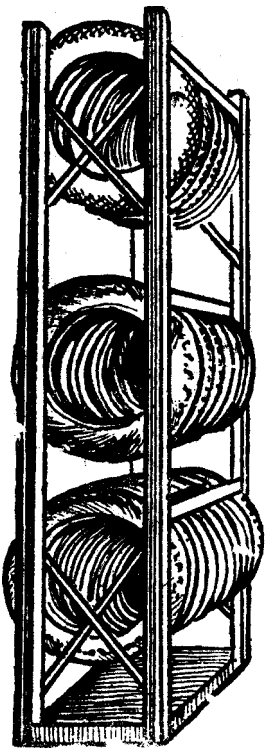


Рис. 169. Стелаж для покришок.

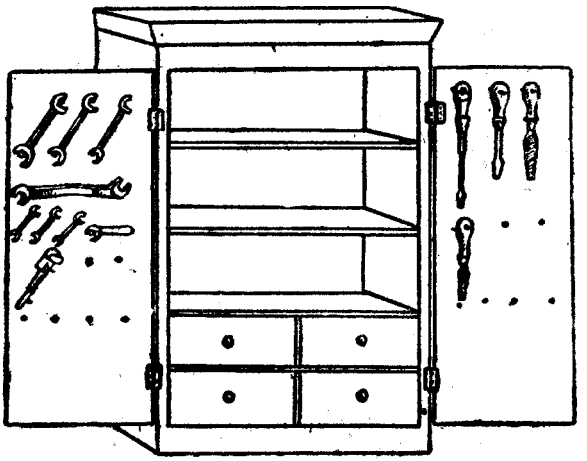


Рис. 170. Інструментний ящик.

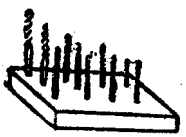


Рис. 171. Переховування свердел і гайкорізів.

Особливу увагу треба віддати належному переховуванню інструменту. Звичайно інструмент розміщається на полицях, а дрібний інструмент розвішується на дверцях шафи (рис. 170). Свердла і гайкорізи ставляться в гнізда, висвердлені в дерев'яному бруску (див. рис. 171). Тиски укріпляються