

# **РЕЗИНООБРАБАТЫВАЮЩИЕ ВАЛЬЦЫ**

# КЛАССИФИКАЦИЯ ВАЛЬЦЕВ

Валковые машины для переработки резиновых смесей можно разделить на три группы:

1. резинообрабатывающие вальцы;
2. резинообрабатывающие каландры;
3. прикатывающие и дублирующие машины и устройства.

Вальцы можно разделить на следующие группы

- 1) лабораторные (Лб);
- 2) подогревательные (Пд);
- 3) смесительные (См);
- 4) дробильные (Др);
- 5) промывные (Пр);
- 6) размалывающие (Рз);
- 7) рафинирующие (Рф);
- 8) смесительно-подогревательные вальцы (См-Пд).

# НАЗНАЧЕНИЕ ВАЛЬЦЕВ



- В производстве резиновых изделий вальцы применяются для смешения, листования, подогрева и пластикации резиновых смесей, для дробления, размола, очистки старой резины и резиновых отходов в регенераторном производстве.

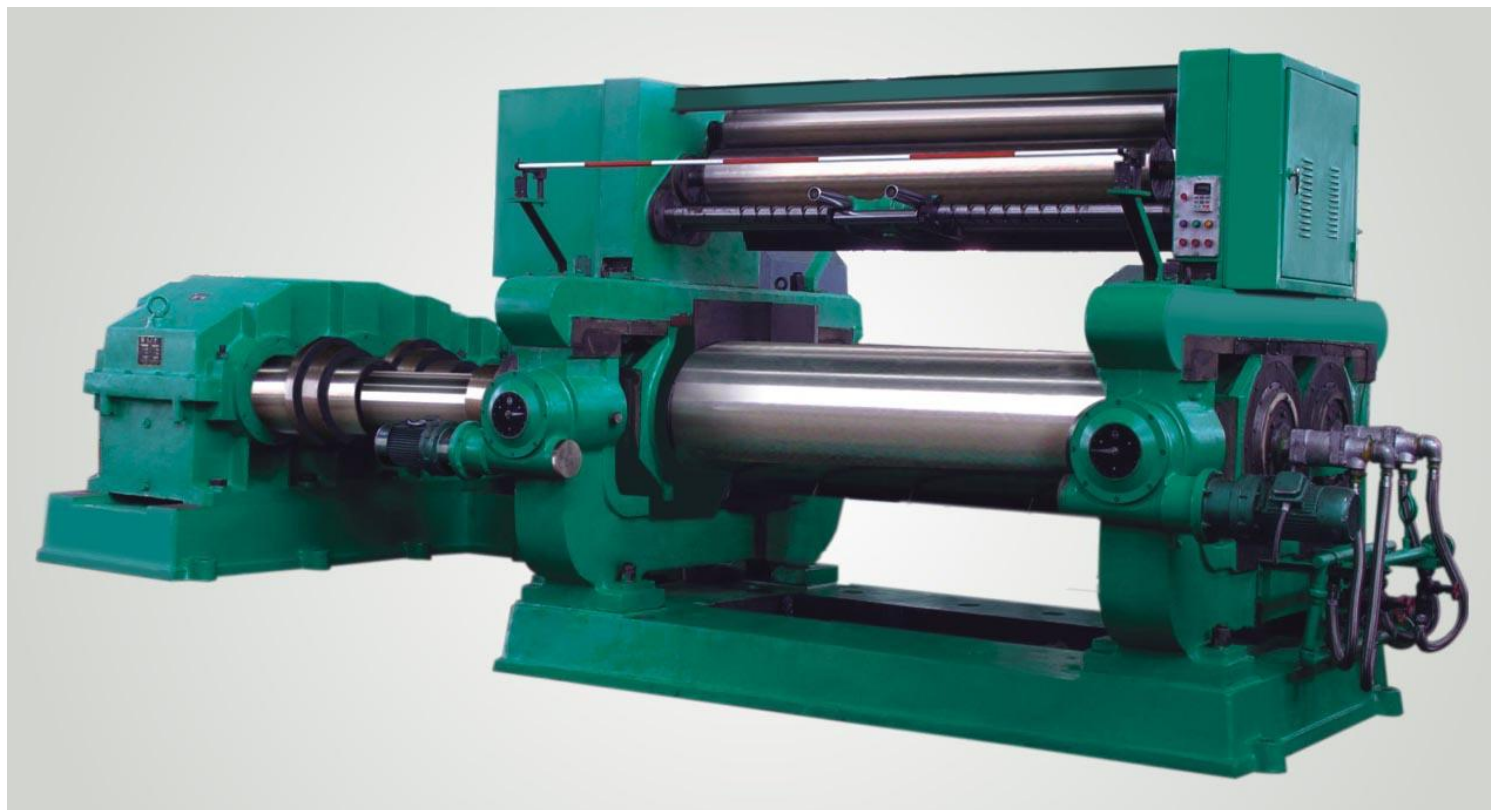
# Смешение на вальцах (после резиносмесителя)



# Смешение на вальцах (после резиносмесителя)



- Вальцами обычно называют машину с двумя вращающимися навстречу друг другу валками, оси вращения которых расположены в горизонтальной плоскости. Валки вальцев имеют, как правило, различную окружную скорость вращения. Отношение окружной скорости заднего валка к окружной скорости переднего валка принято называть фрикцией вальцев.



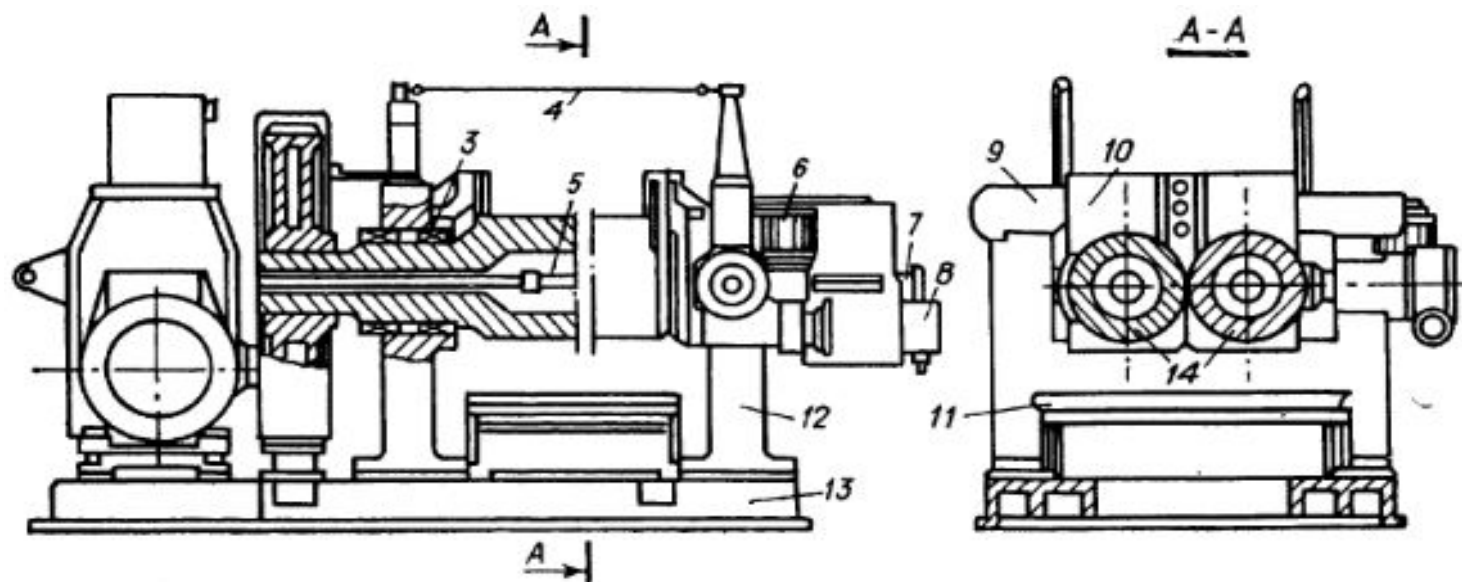
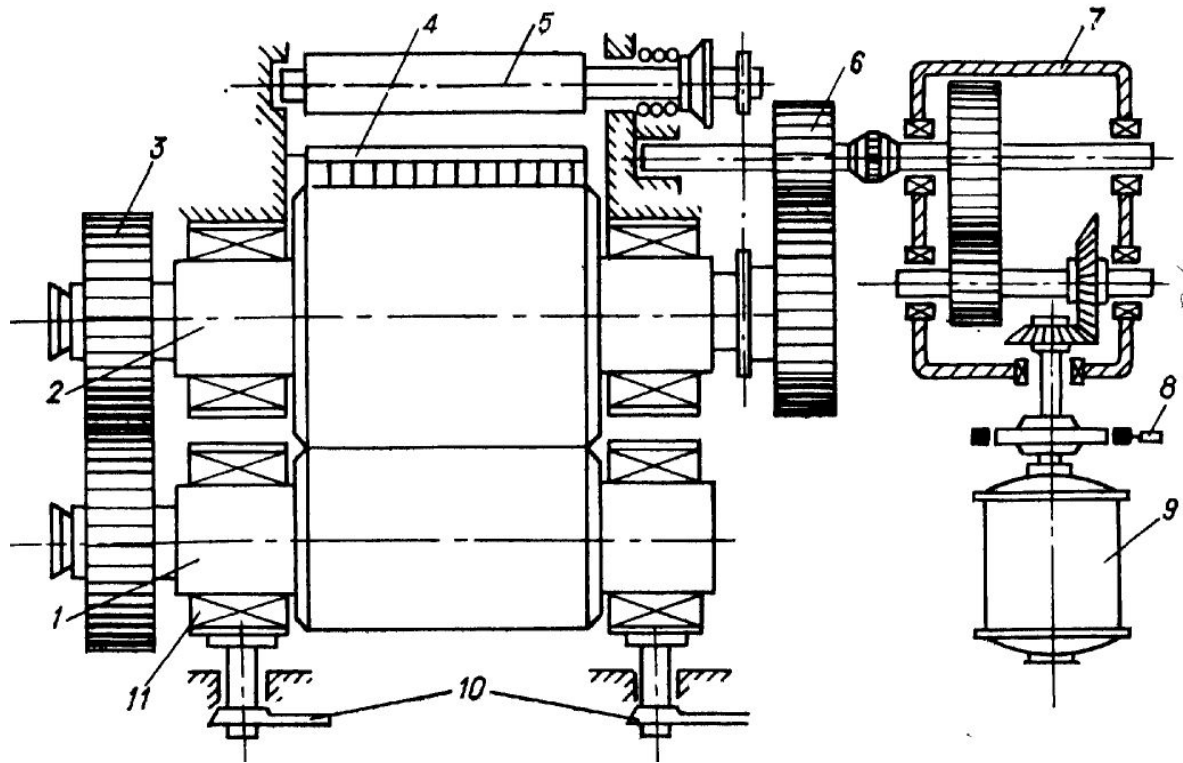


Рис. 5.16. Смесительно-листовальные вальцы  
См 1530  $\frac{550}{550}$  с левым индивидуальным приводом:

1 — электродвигатель; 2 — редуктор; 3 — подшипники; 4 — механизм аварийного останова; 5 — труба охлаждающего устройства; 6 — механизм регулировки зазора; 7 — воронка для стока охлаждающей воды; 8 — сборная емкость (ванна) охлаждающей воды; 9 — верхняя траверса; 10 — ограничительные стрелки; 11 — противень; 12 — станины; 13 — фундаментная плита; 14 — валки.

# Индивидуальный привод вальцев



- 1 — передний валок;
- 2 — задний валок;
- 3 — передаточные (фрикционные) шестерни;
- 4 — нож для срезания ленты
- 5 — намоточный барабан;
- 6 — приводные шестерни;
- 7 — редуктор;

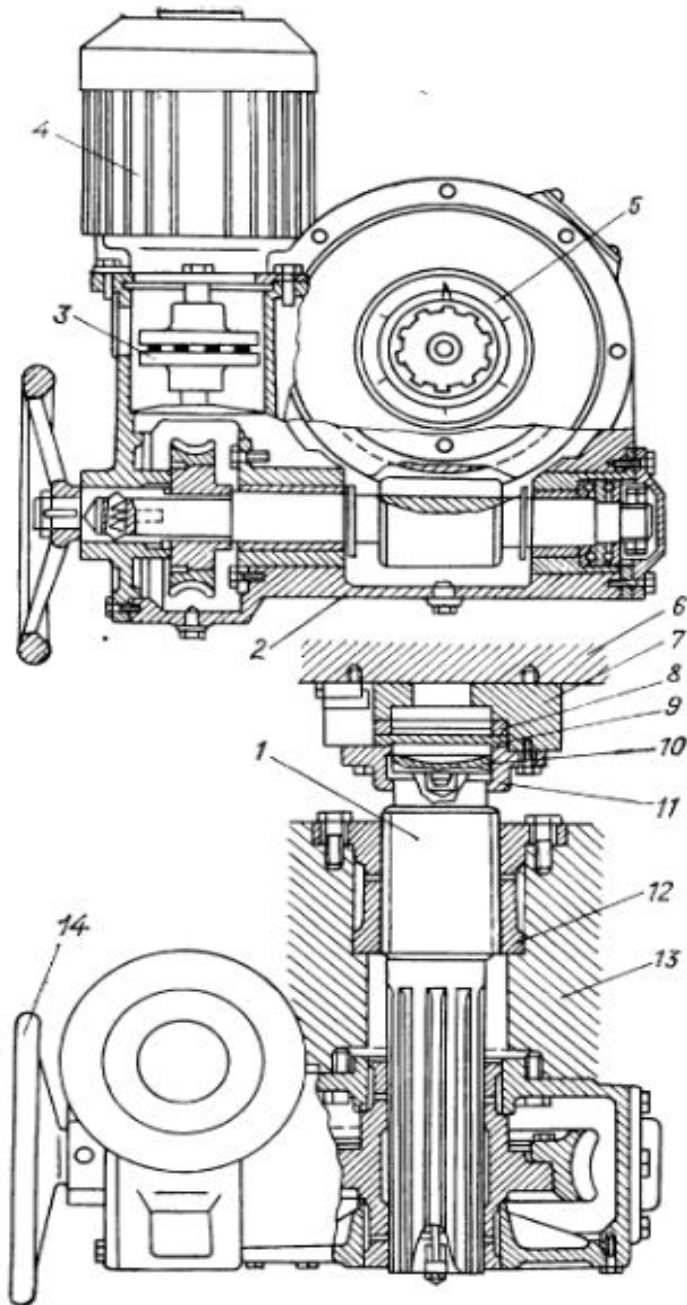
8 — тормозное устройство;

9 — электродвигатель;

10 — механизм регулировки зазора между валками;

11 — подшипники.

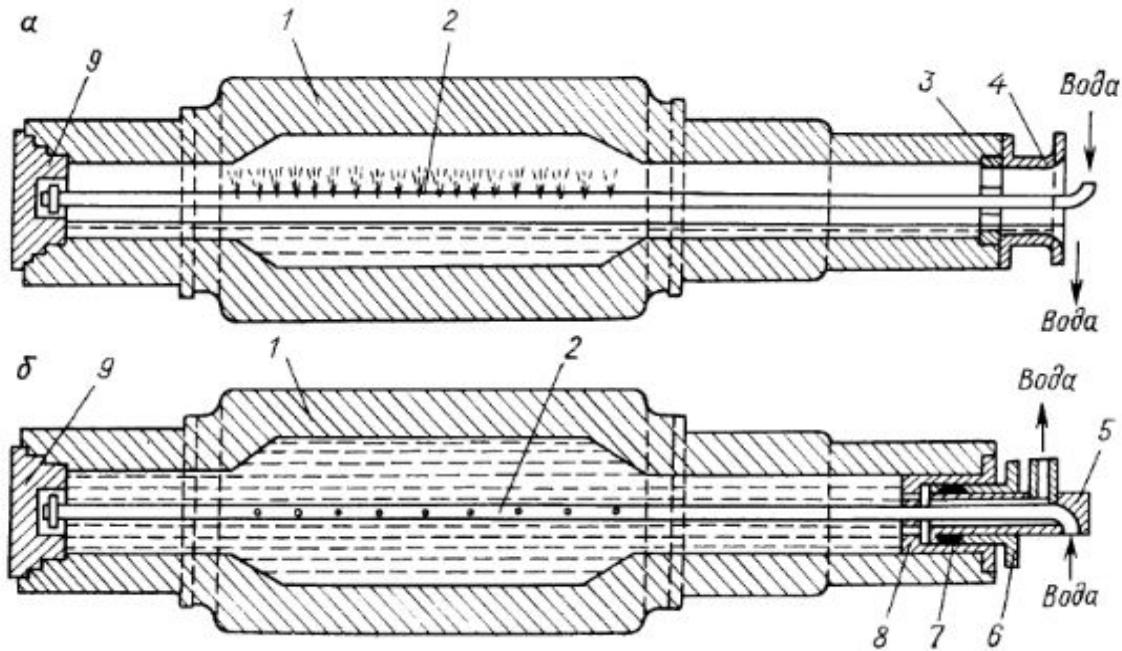




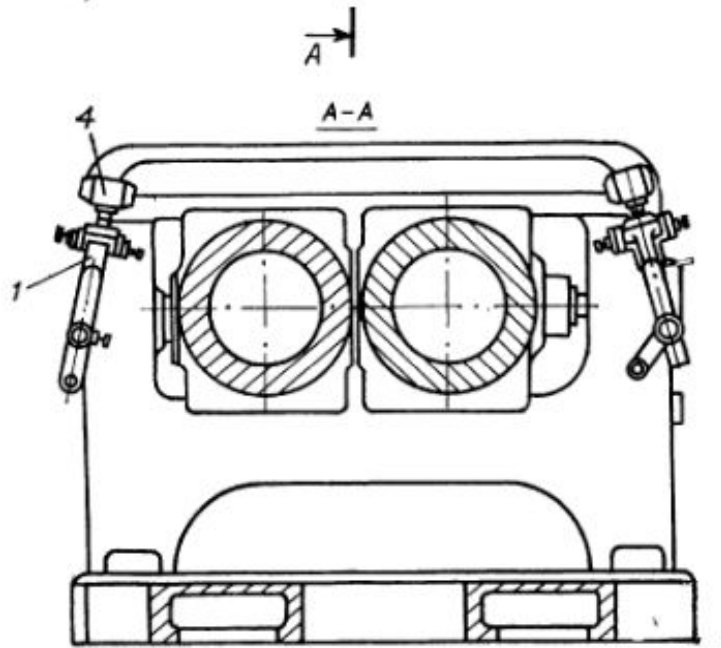
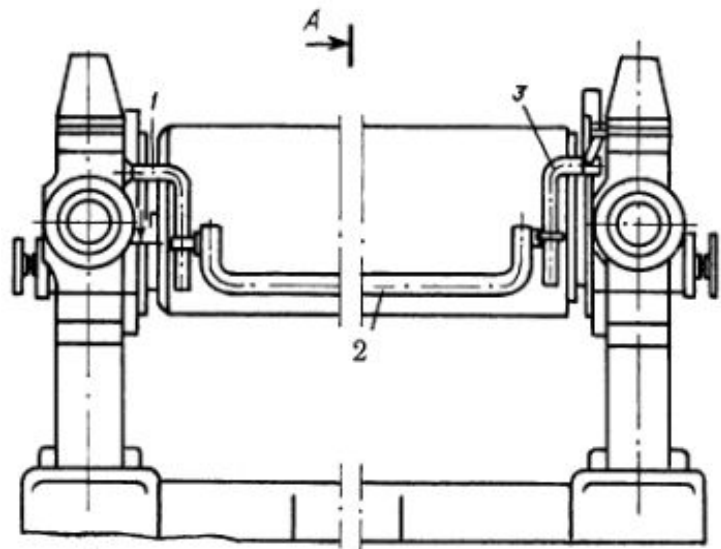
## Механизм регулировки зазора:

- 1 — нажимной винт;
- 2 — червячный редуктор;
- 3 — эластичная муфта;
- 4 — электродвигатель;
- 5 — указатель величины зазора;
- 6 — корпус подшипника валка;
- 7 — корпус предохранительного устройства;
- 8 — матрица;
- 9 — предохранительная шайба;
- 10 — пуансон;
- 11 — крышка;
- 12 — гайка нажимного винта;
- 13 — станина вальцев;
- 14 — маховичок ручной доводки.

# Устройство охлаждения валка с открытым(а) и закрытым(б) сливом воды

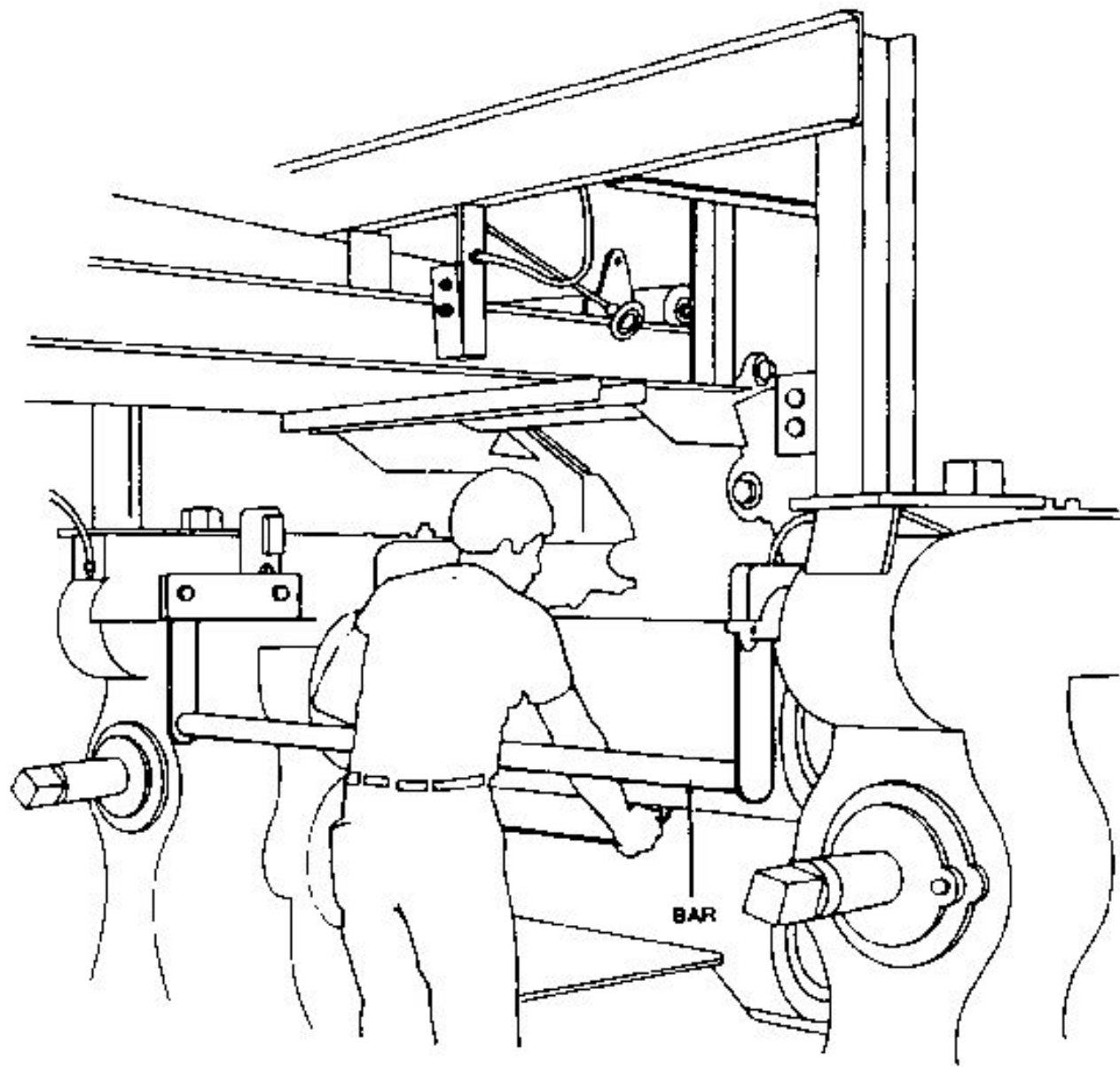


- 1 — корпус валка; 2 — труба с отверстиями; 3 — направляющий диск; 4 — сливная воронка; 5 — распределительная втулка; 6 — гайка; 7 — сальник; 8 — направляющая втулка; 9 — заглушка.



# Аварийный выключатель валяцев:

- 1 — направляющие;
- 2 — штанга;
- 3 — рычаг;
- 4 — конечный  
выключатель



# Единовременная объемная загрузка

Единовременная объемная загрузка  $V$  (в л), или так называемая литражность вальцев, вычисляется по формуле:

$$V = (60 \div 85) DL$$

$D$  — диаметр валка (переднего), дм;

$L$  — длина рабочей части (бочки валка), дм.

# Производительность вальцев

Производительность вальцев  $G$  (в кг/мин) при многократном пропуске смеси через зазор равна:

$$G = \frac{V}{t} \rho' = \frac{(60 \div 85) DL}{t} \rho'$$

где  $\rho'$  — плотность материала, кг/м<sup>3</sup>,

$t$  — длительность цикла обработки смеси на вальцах (в мин).

Производительность вальцев зависит от длительности цикла обработки  $t$ , который определяется составом смеси, технологическим режимом работы, организацией труда.

# Производительность каландров

Производительность  $G$  (в кг/мин) равна:

$$G = v_{л} b h_0 \rho' \varphi$$

$v_{л}$  — линейная скорость материала при выходе его из области деформации, м/мин;

$h_0$  — величина зазора, м;

$b$  — средняя ширина ленты материала при выходе из области деформации, м;

$\varphi$  — коэффициент использования машины.

# Производительность каландров (2)

Производительность валковой машины  $G$  (в кг/ч) при однократном пропуске материала через зазор можно определить также по уравнению:

$$G = 60\pi D z h_k b \rho' \varphi$$

$D$  — диаметр заднего валка, дм;

$z$  — частота вращения валка, об/мин;

$h_k$  — толщина материала, выходящего из зоны деформации, дм;

$b$  — средняя ширина ленты материала, дм;

$\rho'$  — плотность материала, кг/м<sup>3</sup>;

$\varphi$  — коэффициент использования



# ТЕПЛОВОЙ БАЛАНС

При деформации обрабатываемого материала на вальцах подводимая энергия превращается в теплоту  $Q$ :

$$Q = k\eta_{ш}\eta_{п}N_{ср} = k\eta_{в}N_{ср}$$

$\eta_{ш}$  — к. п. д. передач;

$\eta_{п}$  — к. п. д. подшипников;

$N_{ср}$  — средняя мощность, потребляемая электродвигателем;

$\eta_{в}$  — к. п. д. вальцев;

$k$  — коэффициент.

# ТЕПЛОВОЙ БАЛАНС (2)

Общее количество теплоты, подведенное к вальцам и отданное ими, можно определить уравнением теплового баланса;

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4$$

$Q_1$  — количество теплоты, унесенное со смесью;

$Q_2$  и  $Q_3$  — количество теплоты, отданное первым и вторым валками в окружающую среду;

$Q_4$  — количество теплоты, унесенное водой из первого и второго валков.

# ТЕПЛОВОЙ БАЛАНС (3)

Количество теплоты, унесенное резиновой смесью:

$$Q_1 = Gc_1 (t_K - t_H)$$

$G$  — масса смеси;

$c_1$  — удельная массовая теплоемкость смеси;

$t_H, t_K$  — начальная и конечная температуры смеси.

$$Q_2 + Q_3 = Q_{\text{л}} + Q_{\text{к}}$$

$$Q_{\text{л}} = Fc_1 [(T_1/100)^4 - (T_2/100)^4]; \quad Q_{\text{к}} = \alpha_{\text{к}}F (t_{\text{ст}} - t_{\text{окр}})$$

# ТЕПЛОВОЙ БАЛАНС (4)

Количество теплоты, отданное в окружающую среду  
лучеиспусканием ( $Q_2$ ) и конвекцией ( $Q_3$ ):

$$Q_2 + Q_3 = Q_{\text{л}} + Q_{\text{к}}$$

$$Q_{\text{л}} = F c_1 [(T_1/100)^4 - (T_2/100)^4];$$

$$Q_{\text{к}} = \alpha_{\text{к}} F (t_{\text{ст}} - t_{\text{окр}})$$

$F$  — площадь теплоотдающей поверхности;

$\alpha_{\text{к}}$  — коэффициент теплоотдачи конвекцией;

$T_1, T_2$  — температуры, К;

$t_{\text{ст}}, t_{\text{окр}}$  — температура стенки и окружающей среды.

# ТЕПЛОВОЙ БАЛАНС (5)

Количество теплоты, унесенное охлаждающей водой:

$$Q_4 = Q - (Q_1 + Q_2 + Q_3);$$

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 \approx 1/7 Q$$

$$Q_4 = W c_2 (t_2 - t_1) = KF \Delta t_{\text{ср}}$$

$W$  — расход воды;

$c_2$  — удельная массовая теплоемкость воды;

$t_1$   $t_2$  — температура воды на входе и выходе;

$K$  — коэффициент теплопередачи;

$\Delta t_{\text{ср}}$  — разность температур.