

**БАЛТИЙСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ
РЫБОПРОМЫСЛОВОГО ФЛОТА**

Кафедра «Защита в чрезвычайных ситуациях»

Тема №2: Устройство и рабочее оборудование землеройной техники, применяемой для ведения АСДНР

старший преподаватель Напханюк М.А.

**Калининград
2015г.**

Вопросы:

1. Характеристика грунтов и способы их разработки.
2. Классификация и общая характеристика рабочего оборудования спасательной техники.
3. Классификация, характеристика приводов и ходового оборудования машин для земляных работ.
4. Классификация экскаваторов и их рабочее оборудование.
5. компоновка и общее устройство котлованных машин.

Литература:

1. Учебники "Машины инженерного вооружения", кн.1, 2, 4, Воениздат, М-86.
2. Васильченков В.Ф., Военные гусеничные машины, часть 1 и 2. Учебник, Рыбинский Дом печати, 1998г.
3. Технические описания и инструкции по эксплуатации одноковшового экскаватора ЭОВ-4421.
4. Свищев В.В., Федорук В.С., Мармузов В.В. Средства механизации спасательных и других неотложных работ. Учебное пособие, АГЗ, 1996 г., - 144 с.

1. Характеристика грунтов и способы их разработки.

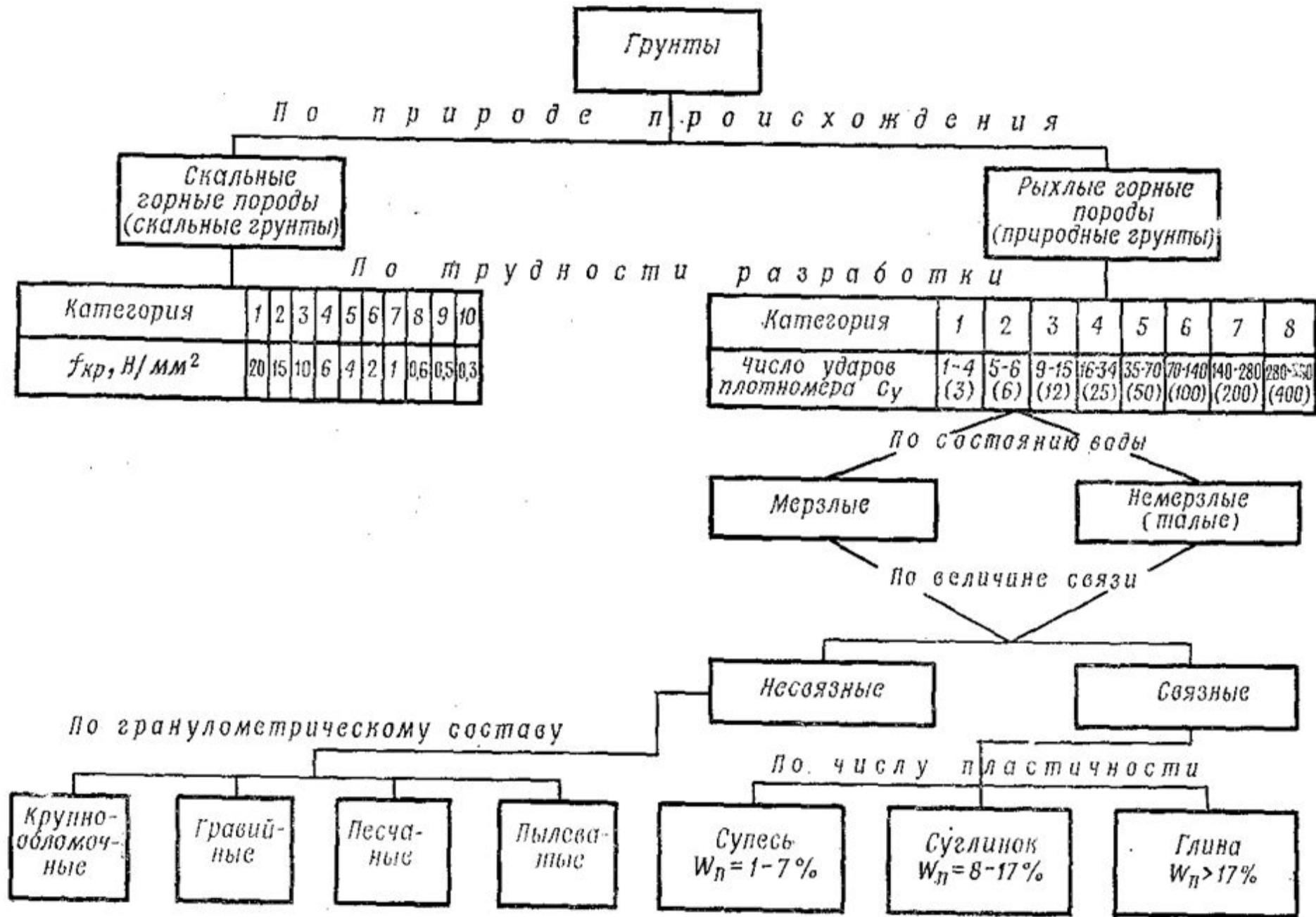


Рис. 1.1 Классификация грунтов

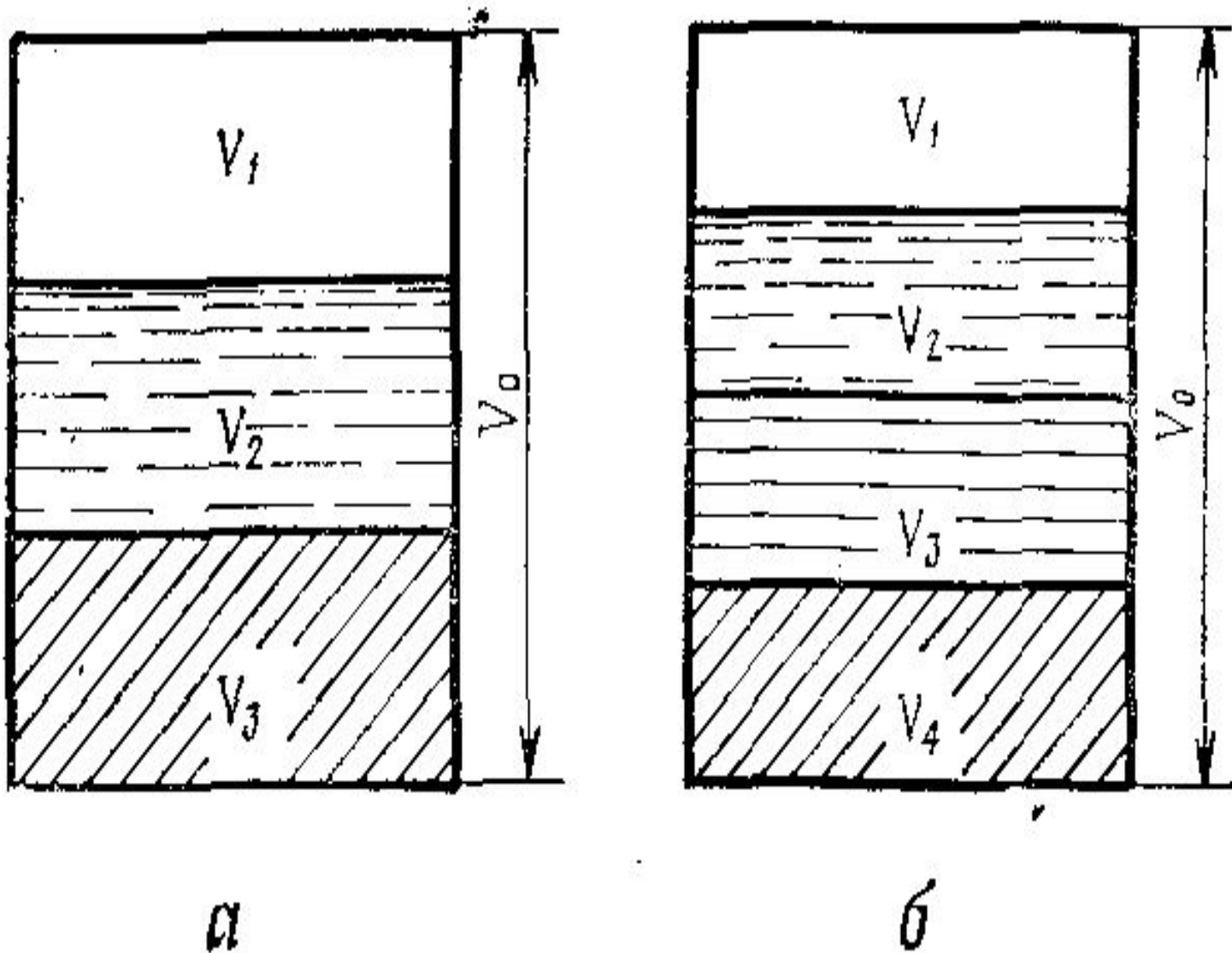


Рис. 1.2. Модель грунта: а — немерзлого; б — мерзлого; V_0 — общий объем грунта

На процесс взаимодействия грунта с машиной основное влияние оказывают физические и механические свойства грунта.

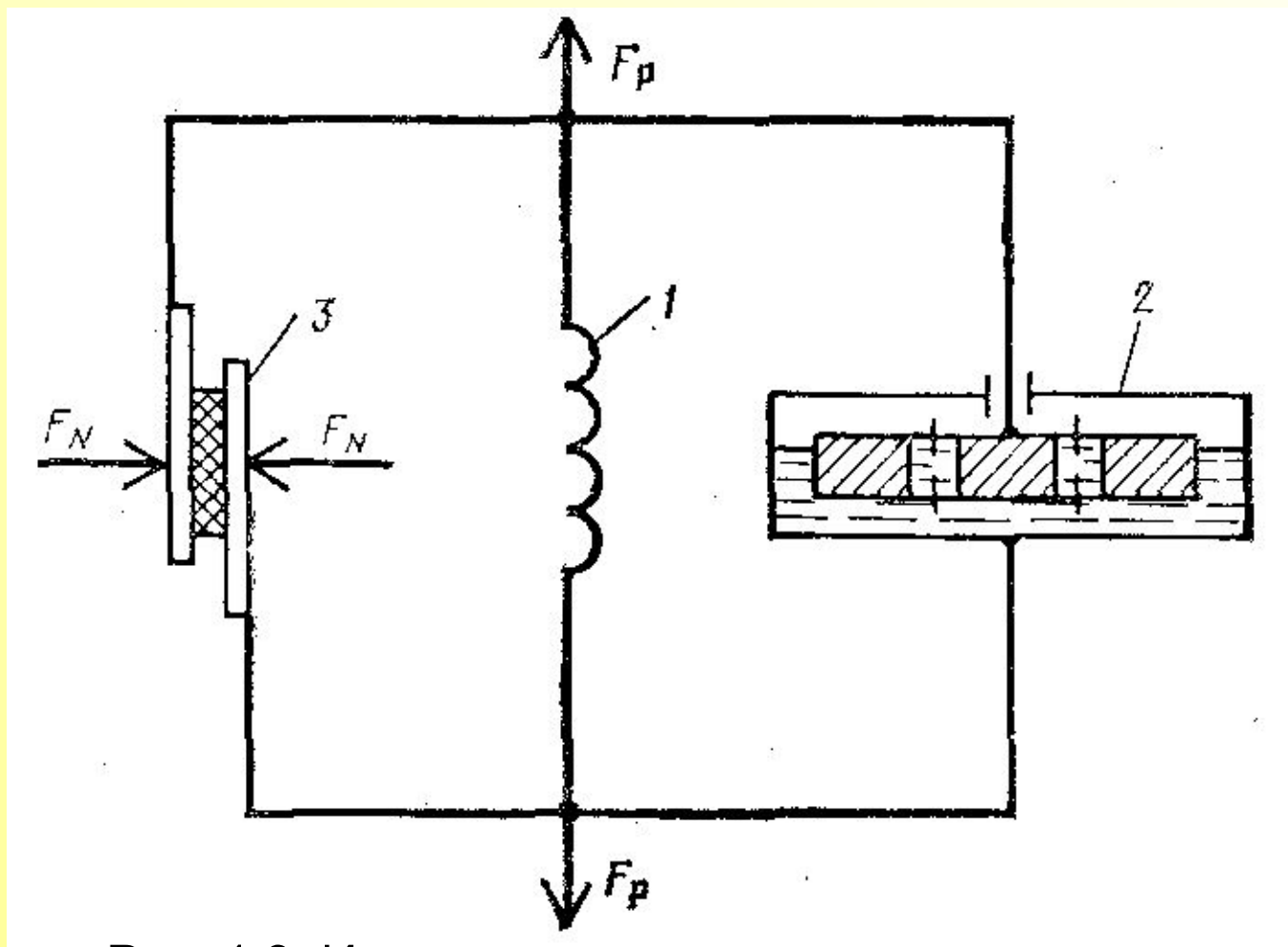


Рис. 1.3. Идеализированная модель грунта:

1 — линейно-упругий элемент; 2 — вязкий элемент; 3 — пластичный элемент; F_p — растягивающая сила; F_n — нормальная сила

Под физическими свойствами подразумеваются те свойства, которые отражают физическое состояние грунта. К ним относятся:

- плотность,
- влажность,
- пластичность,
- липкость,
- разрыхляемость,
- пористость,
- примерзаемость,
- связность.

Плотность — это отношение массы грунта m при естественной влажности к его объему V :

$$\rho_r = m/V.$$

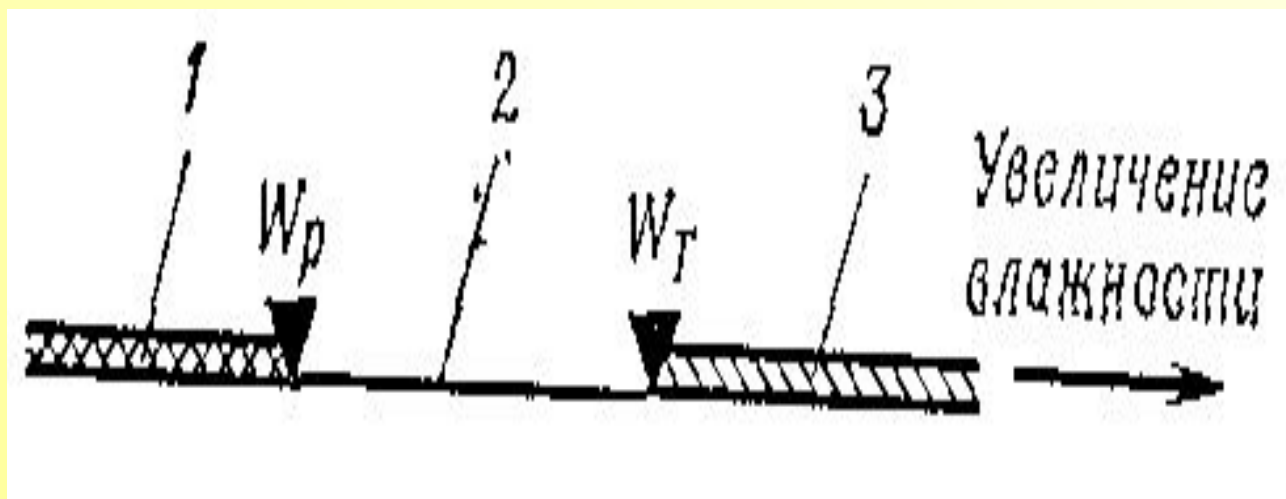
Для большинства природных грунтов плотность составляет 1,5—2,0 т/м³, а для скальных грунтов примерно равна плотности твердых минеральных частиц и составляет 5—8 т/м³. С помощью этого показателя определяют массу грунта в транспортирующих элементах землеройных машин.

Влажность — это отношение массы воды, содержащейся в порах некоторого объема грунта, к массе грунта, высушенного до постоянной массы при температуре 105° С.

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m_2} 100,$$

где m_1 — масса грунта до высушивания, кг; m_2 — масса грунта после высушивания, кг. Влажность грунта может изменяться в широких пределах и является одним из важнейших показателей физического состояния грунта.

В зависимости от степени влажности природные грунты могут находиться в различном состоянии (рис. 1.4): твердом, пластичном и текучем. Значения влажности, соответствующие переходным состояниям грунта, называют критическими или пороговыми.



1 — твердое; 2 — пластичное; 3 — текучее

Пластичность — это способность грунта изменять свою форму без изменения объема. Показателем свойства пластичности является число пластичности

$$W_p = W_T - W_p'$$

где W_T — влажность при переходе грунта из пластичного состояния в текучее (граница текучести); W_p' — влажность при переходе грунта из твердого состояния в пластичное (граница раскатывания).

Границы текучести и раскатывания определяют в лабораторных условиях по ГОСТ 5183—77.

Липкость — это способность грунта прилипать к рабочим поверхностям машины при соприкосновении. Она оказывает существенное влияние на производительность машин. Удельная сила прилипания к стали, например, составляет 1—2 Н/см². С возрастанием влажности W (рис. 1.5) липкость $F_{л}$ увеличивается, но до известного предела. Липкость выражается отношением усилий, необходимых для отрыва прилипшего к грунту предмета, к площади прилипания.

Значения липкости глинистого грунта приведены в табл. 1.1.

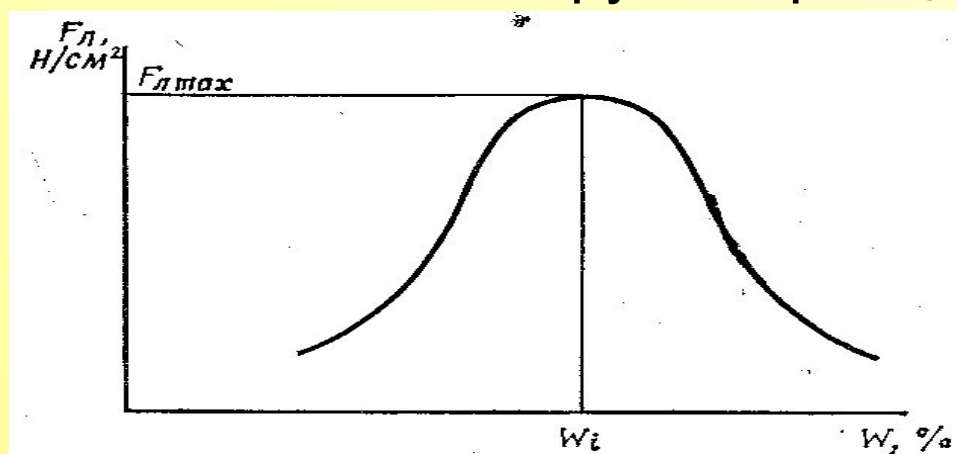


Рис. 1.5. Зависимость липкости от влажности.

Разрыхляемость — это способность грунта увеличиваться в объеме при разработке. В процессе разработки грунт превращается в кусковатый или сыпучий материал с объемом пор и пустот, значительно большим, чем до разработки.

Таблица 1.1

Зависимость липкости грунта от влажности и материала рабочей поверхности

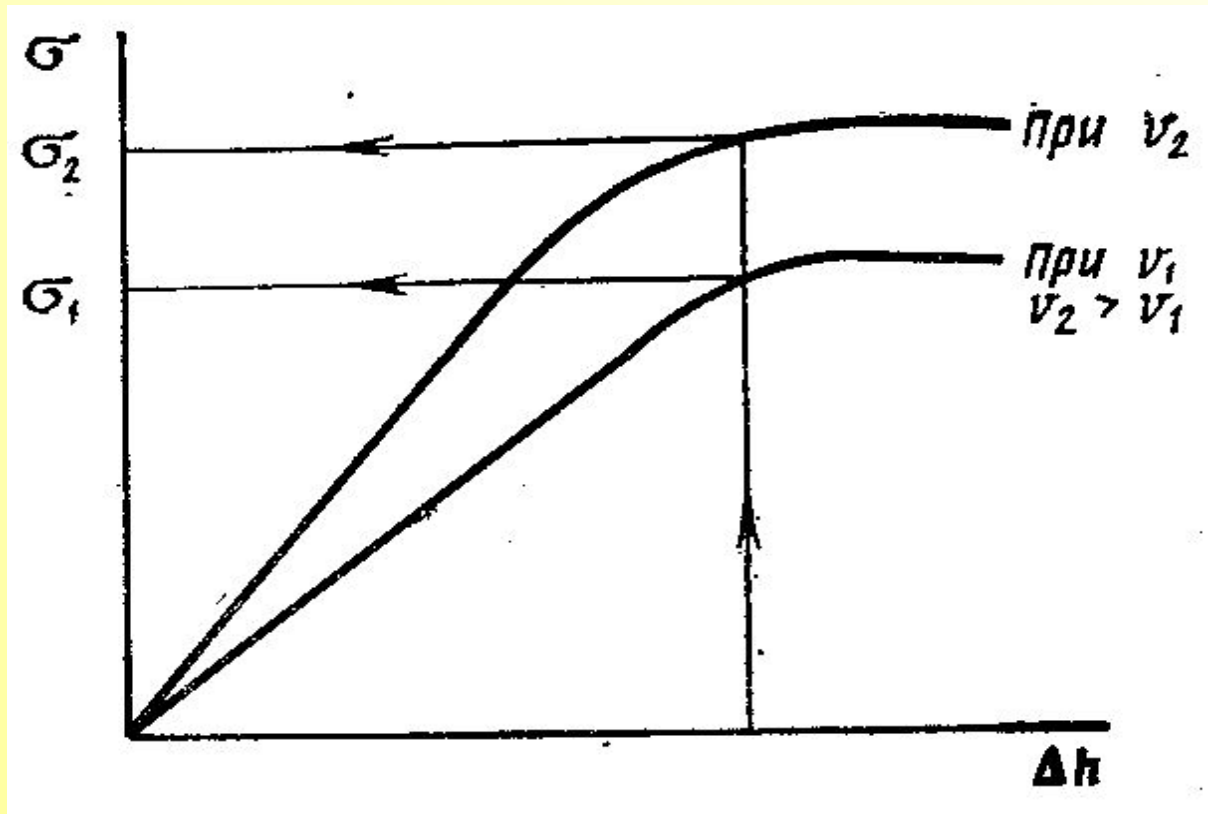
Материал	Влажность, %	Липкость, Н/см ²
Сталь необработанная	25,1	1,0
Сталь обработанная	26,8	2,5
Чугун обработанный	27,7	2,9
Алюминий	24,6	2,7
Лента транспортная	24,9	1,2
Резина	24,5	0,7
Стекло	25,4	3,2
Камень цементный	26,8	2,9

Пористость — это отношение объема пор (независимо от того, чем они заполнены) в грунте ко всему рассматриваемому объему грунта. Данное свойство оценивается коэффициентом пористости e , который представляет собой отношение пор в грунте к объему твердых частиц (скелета). Чем пористее грунт, тем он рыхлее, а следовательно, менее прочен и более подвержен деформации. транспортированию.

Примерзаемость — это способность грунта примерзать к частям рабочего органа при отрицательной температуре. Во время замерзания воды в зоне контакта с поверхностями рабочего оборудования машин развиваются силы сцепления, достигающие 200 Н/см^2 и более.

Связность. Частицы грунта находятся между собой в той или иной степени связи. При наличии сильной связи грунт представляет собой монолит, при отсутствии связи грунт находится в сыпучем состоянии. К связным грунтам относятся скальные грунты и глины, к несвязным — сухие пески.

Связность выражают коэффициентом сцепления C_0 , Па.



деформации и скорости ее возрастания:

σ — напряжение в грунте; Δh — осадка штампа

Приборы, основанные на принципе вдавливания штампов в грунт, называют плотномерами. Примером такого прибора может служить ударник (плотномер) конструкции ДорНИИ (рис. 1.7.), впервые предложенный профессором А.Н. Зелениным для оценки сопротивления грунта разрушению механическим способом, например резанием.

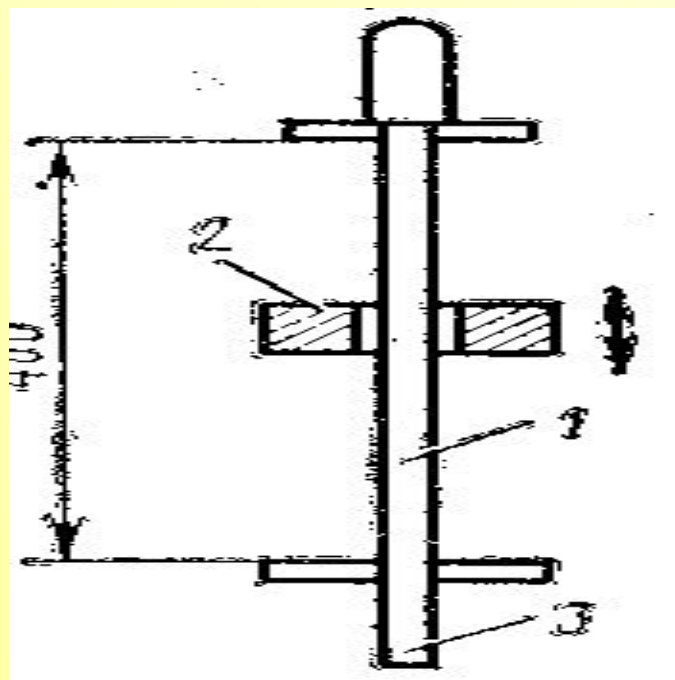


Рис. 1.7. Плотномер (ударник) конструкции ДорНИИ:
1 — стержень; 2 — груз; 3 — наконечник (штамп)

Сжимаемость грунтов — это свойство грунтов изменять свой объем под влиянием различных внешних воздействий. Сжимаемость является характерным свойством, существенно отличающим грунты от скальных горных пород и других твердых тел. Под действием сжимающей нагрузки грунт изменяет свое строение на более компактное за счет уменьшения пористости. Процесс сжатия характеризуется компрессионной кривой, которая может быть представлена как графически (рис. 1.8), так и аналитически:

$$e_i = e_0 - a_k \ln \frac{F_0}{F_i}$$

где e_i и F_i — соответственно коэффициент пористости и давление, соответствующие 1-й ступени нагрузки;
 e_0 и F_0 — соответственно коэффициент пористости и начальное (атмосферное) давление;
 a_k — коэффициент сжимаемости (компрессии) грунта.

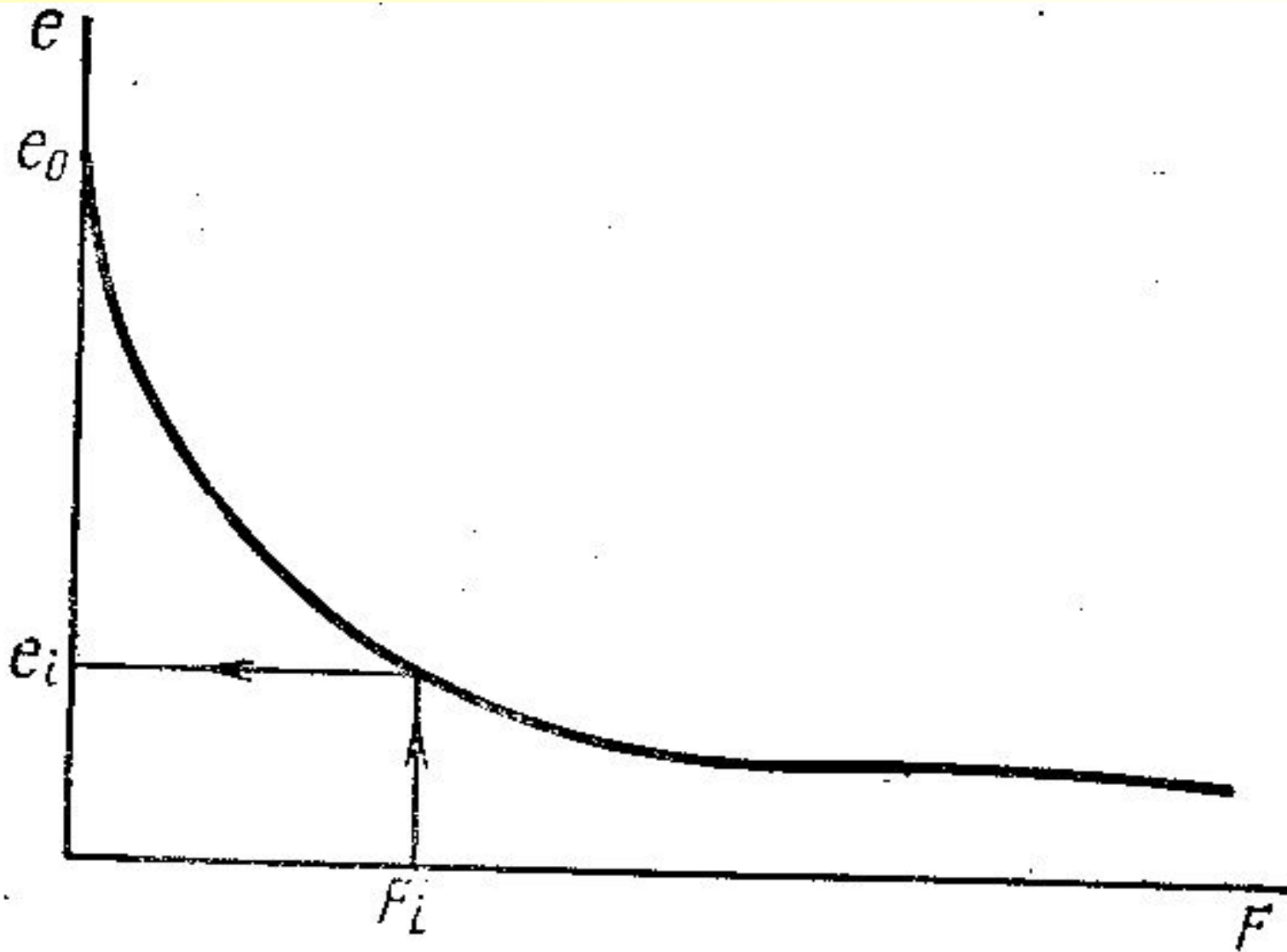


Рис. 1.8. Компрессионная кривая

При сжатии грунта без возможности его бокового расширения элемент грунта будет испытывать главные напряжения (рис. 1.9): $\sigma_z = F$; $\sigma_x = \sigma_y = \zeta_6 F$, где ζ_6 — коэффициент бокового давления грунта (безразмерная величина), используемый при определении энергетических параметров рабочих органов. Его значения для различных грунтов приведены в табл. 1.2.

Таблица

1.2.

Значение коэффициента бокового давления	
Грунт	ζ_6
Песок	0,3—0,42
Супесь	0,4—0,5
Суглинок	0,5—0,7
Глина	0,7—0,74

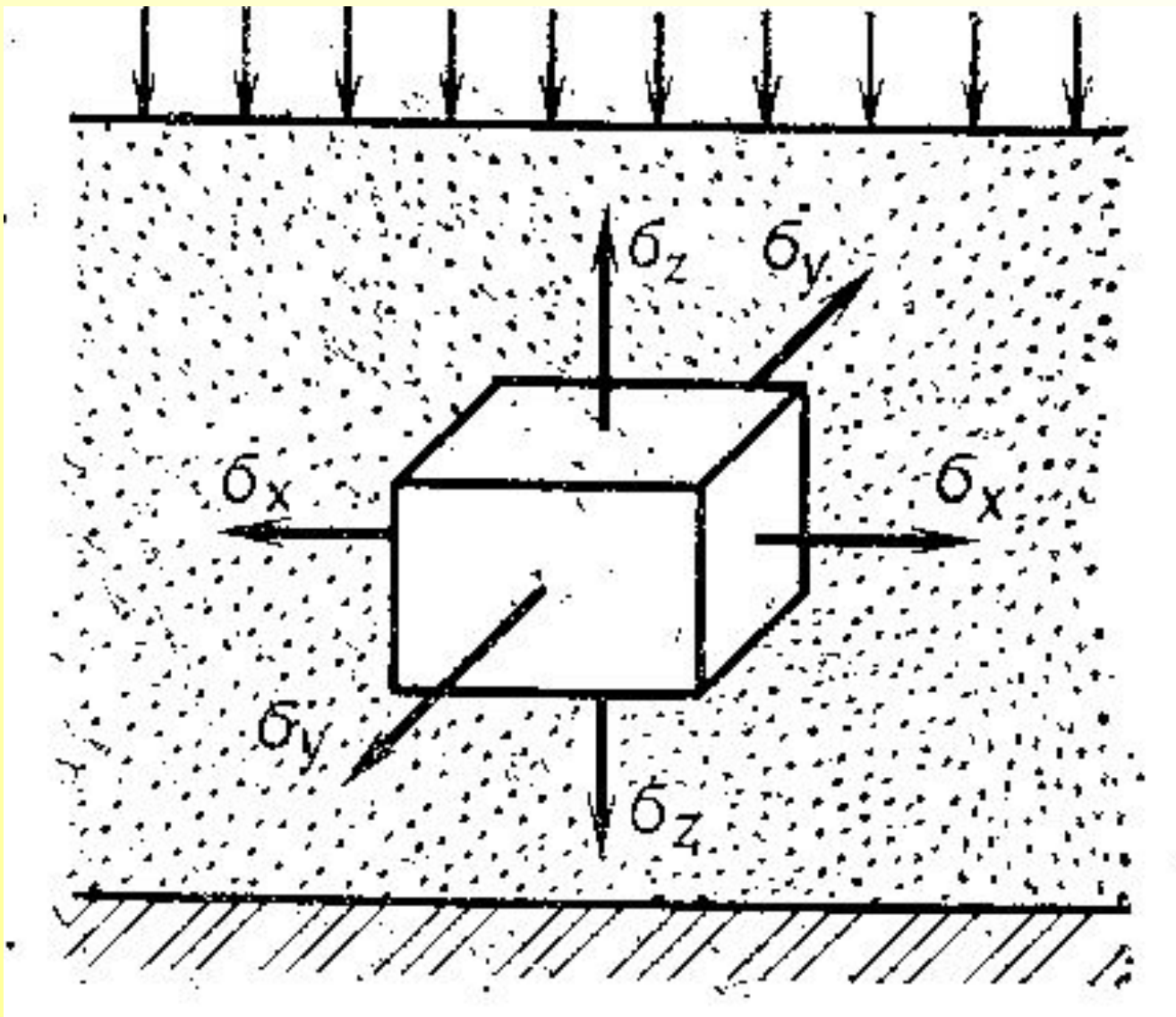


Рис. 1.9. Напряжения, действующие на элемент грунта при его сжатии без бокового расширения

При практических расчетах сопротивление грунтов сдвигу определяется по уравнению Кулона:

$$\tau = \sigma \operatorname{tg} \rho + C_0,$$

где τ - предельное касательное напряжение, Па;

σ - предельное нормальное напряжение на поверхности сдвига, Па;

$\operatorname{tg} \rho = f$ - коэффициент внутреннего трения;

C_0 - коэффициент сцепления частиц грунта (связность), Па.

Графическая интерпретация уравнения Кулона
показана на рис. 1.10.

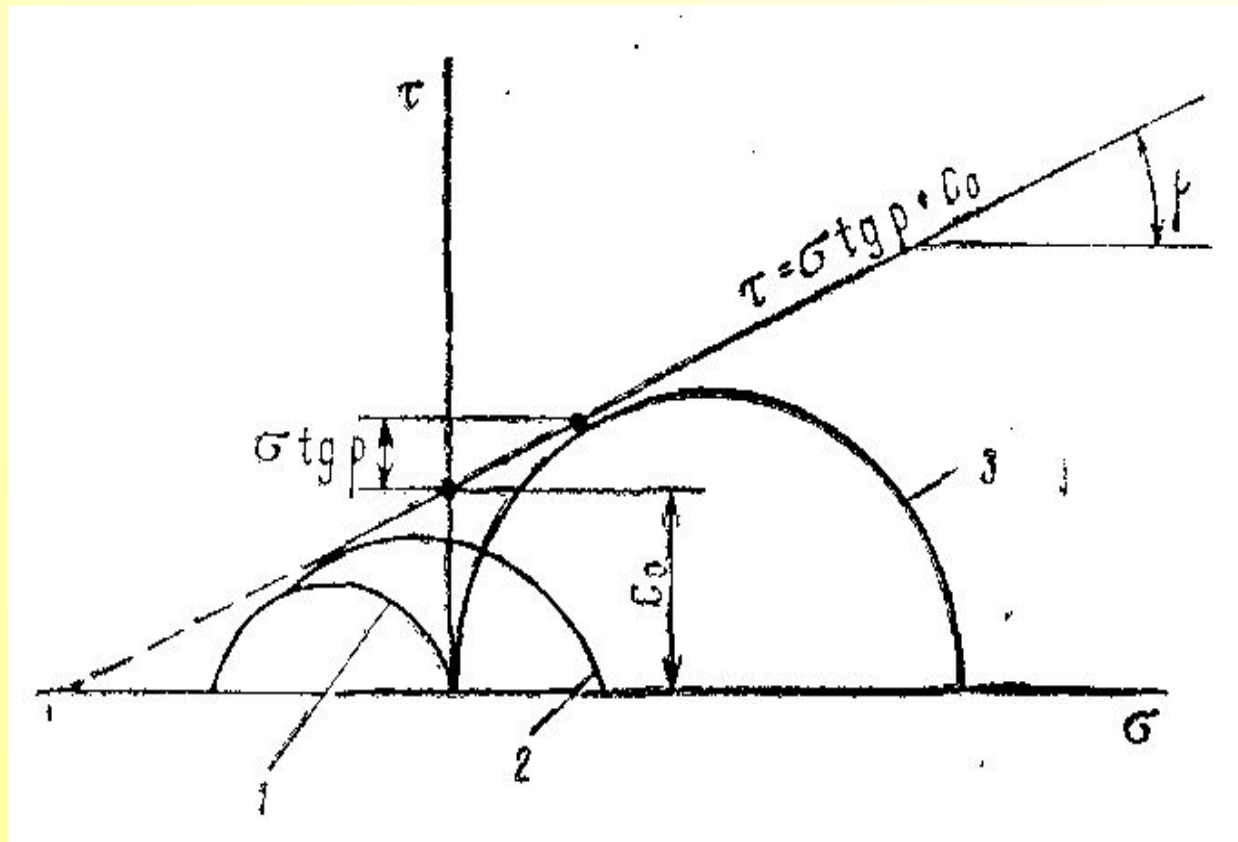


Рис. 1.10. Диаграмма напряжений при различных видах нагружения:
1 — простое растяжение; 2 — чистый сдвиг;
3 — простое сжатие.

Абразивность — это свойство грунта подвергать износу рабочие органы и движители машин твердыми частицами (корундом, гранитом, кварцем и др.), которые входят в его состав.

Модуль упругости определяется по формуле

$$E_{\text{л}} = \frac{F (1 - \nu^2) m_s}{V S_{\text{ш}} \lambda}$$

где F — нагрузка на штамп (резец), Н;

σ — коэффициент Пуассона;

t_s - коэффициент формы штампа (табл. 1.3);

$S_{\text{ш}}$ — площадь штампа (поверхности износа резца), мм²;

λ — величина осадки при сжатии, мм.

Значение коэффициента формы штампа

Прямоугольник (при отношении большей стороны
штампа к меньшей)

	Прямоугольник (при отношении большей стороны штампа к меньшей)												
Круг	1	1,5	2	3	5	10	20	40	60	80	100	200	
	0,96	0,95	0,94	0,92	0,88	0,82	0,71	0,56	0,47	0,43	0,40	0,38	0,30

Зависимость напряжений для разрушения от температуры грунтов и видов разрушения

Вид разрушения	Зависимость
Разрыв (одноосный)	$\sigma_p = 10 t^{0,48}$
Сдвиг	$\tau = 17 t^{0,50}$
Изгиб	$\sigma_{\text{и}} = 20 t^{0,51}$
Сжатие	$\sigma_{\text{сж}} = 30 t^{0,52}$
Резание	$K_{\text{рез}} = 90 t^{0,5}$

В табл. 1.4 приведены зависимости напряжений для разрушения мерзлого грунта от температуры t и вида разрушений. Приняв для всех перечисленных видов разрушения $n=0,5$ (что дает максимальную погрешность в пределах 2%), получим общее уравнение

$$x = At^{0,5}$$

где будут различны только коэффициенты A .

Величина коэффициента A определяет удельную сопротивляемость мерзлых грунтов различным видам разрушения. Из табл. 1.4 следует, что для разрушения мерзлых грунтов необходимо применять такие способы разрушения, при которых преобладают напряжения разрыва.

Таблица 1.5

Значение показателя механических свойств грунтов

Показатель	Категория грунта							
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я	6-я	7-я	8-я
Число ударов C_y	1—4	5—8	9—15	16—34	35—70	70— 140	140—220	280—550
Временное сопротивление сдвигу τ , H/cm^2	0,4— 1,6	2—3	3,6— 6,2	6,6— 14,6	15—32	32—72	72—176	176—460
Временное сопротивление сжатию σ , H/cm^2	2—8	10—16	18—31	33—73	75— 160	160— 360	360—880	880—2300
Модуль упругости E_d , H/cm^2	100— 400	500— 850	950— 1600	1700— 3800	4100— 9500	9500— 23800	23800— 73000	73000— 205000

СПОСОБЫ РАЗРАБОТКИ ГРУНТОВ И ГОРНЫХ ПОРОД:

- механический,
- взрывной
- гидравлический.
- развиваются электрогидравлический и термомеханический способы, которые пока еще не вышли из стадии разработки и освоения.

При производстве инженерными подразделениями АСФ земляных и дорожных работ механический способ разработки грунтов и пород считается основным. Этим способом выполняется 85—90% всего объема земляных работ.

Взрывной способ применяется весьма ограниченно и «главным образом для разрушения мерзлых грунтов и горных пород; средней степени крепости и более крепких.

Гидравлический способ разработки грунтов довольно широко применяется в народном хозяйстве страны на гидротехнических строениях для разработки карьеров и намыва плотин, в подземных забоях (гидрошахтах) для отбойки каменного угля, на работах по устройству спусков к водоемам и углублениях дна.

Эффективность того или иного способа разработки грунта или породы оценивается прежде всего по величине удельной энергоемкости. Под удельной энергоемкостью разработки Эуд понимаются - энергетические затраты, произведенные для отделения от материка 1 м³ грунта или породы и уборки его из забоя. Удельная энергоемкость определяется опытным путем или рассчитывается по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{уд}} = \frac{N_{\text{р.о}}^{\text{дв}} + N_{\text{под}}^{\text{дв}}}{P_{\text{т}}} \frac{\text{квт}\cdot\text{ч}}{\text{м}^3},$$

$N_{\text{р.о}}^{\text{дв}}$ - мощность, затрачиваемая рабочим органом и приведенная к валу двигателя землеройной машины, квт;

$N_{\text{под}}^{\text{дв}}$ - мощность, затрачиваемая для создания усилия подачи машины на забой, квт;

$P_{\text{т}}$ - техническая производительность машины при разработке грунта или породы, м³/час.

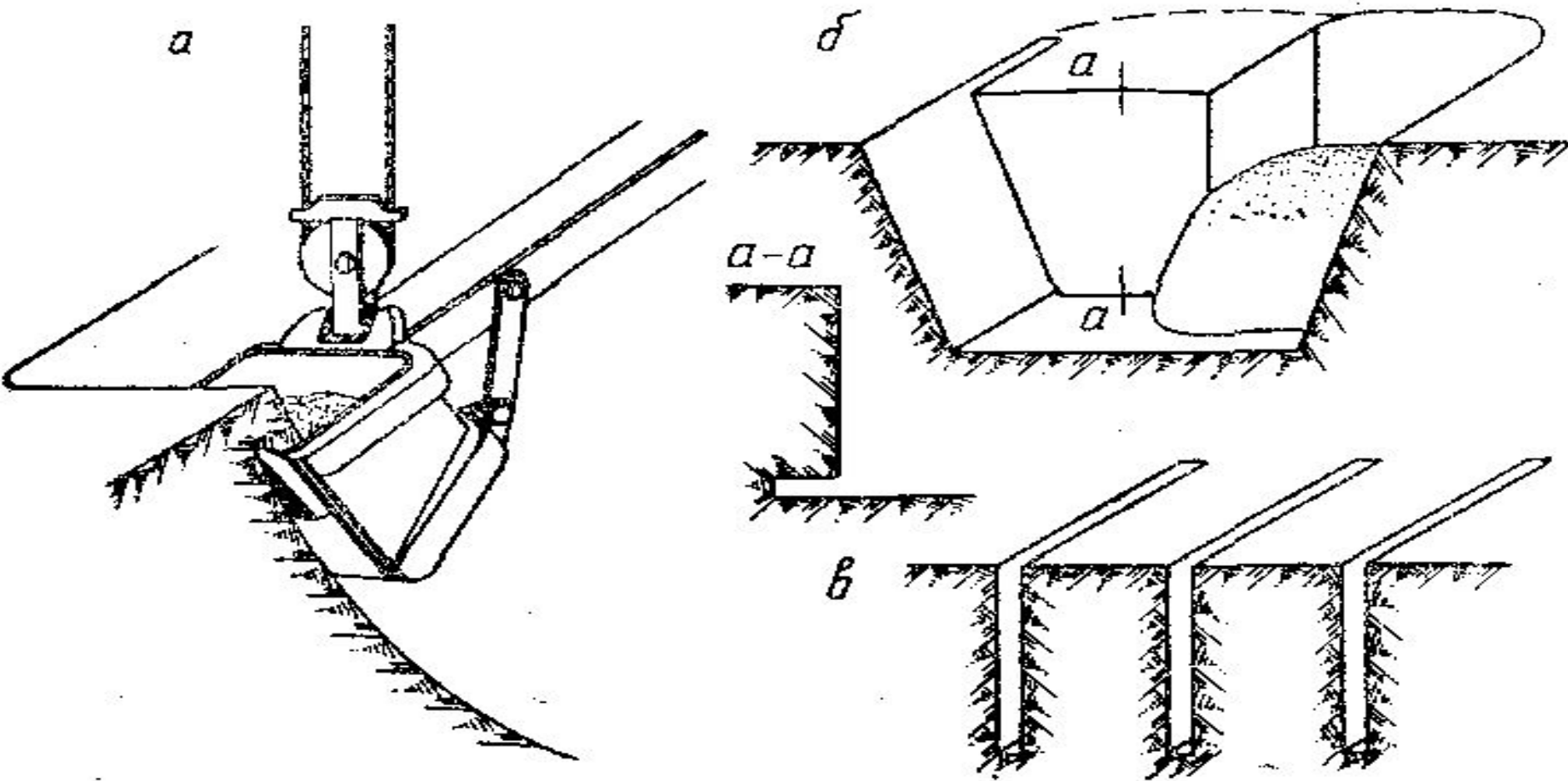


Рис. 1.11. Основные схемы разработки грунтов резанием:
а — резание грунта по всей поверхности забоя;
б — подрезание забоя с последующим обрушением;
в — нарезание щелей

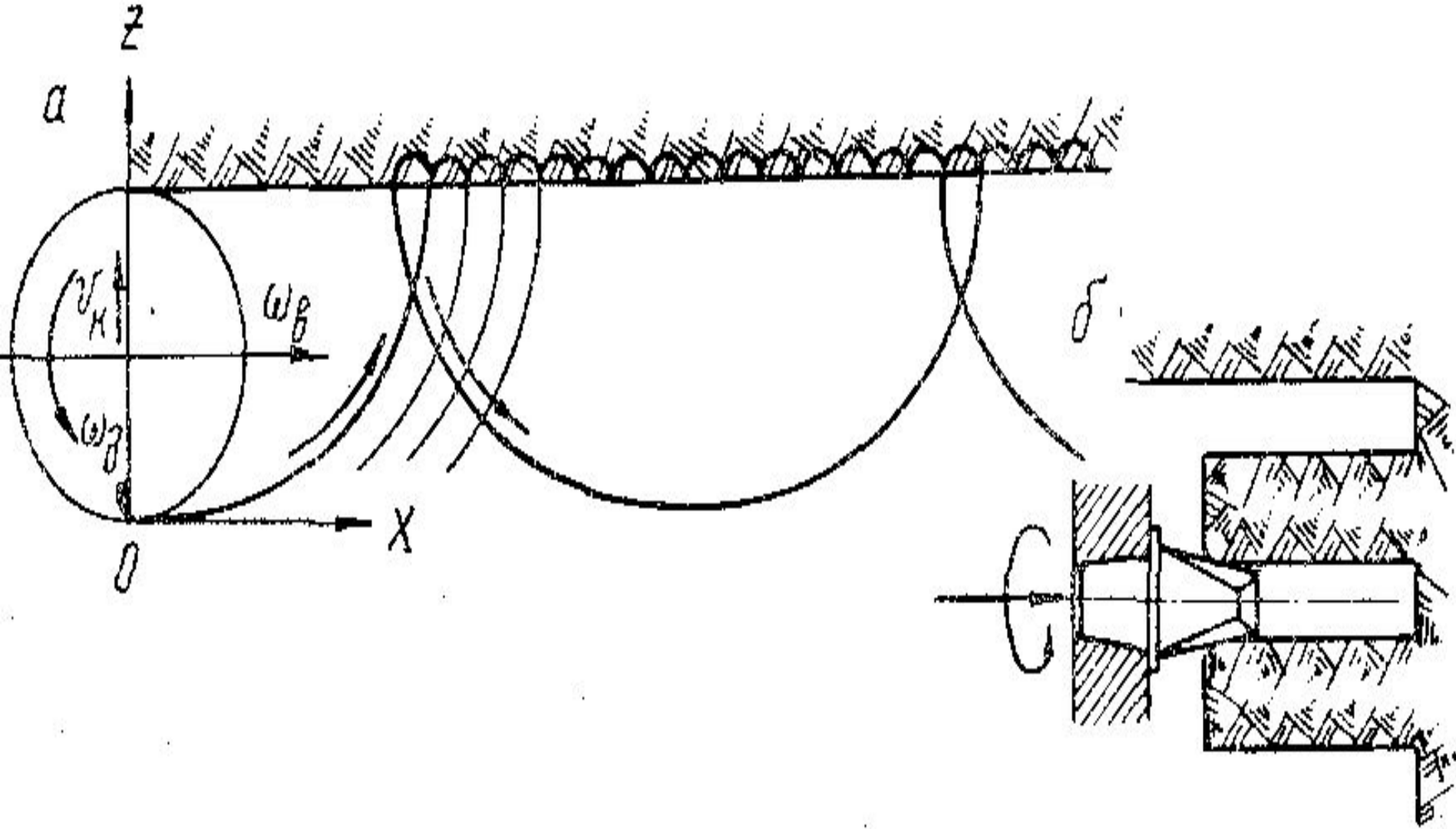


Рис. 1.12. Основные схемы разработки горных пород сколом:
 а — динамический скол; б — статический

2. Классификация и общая характеристика рабочего оборудования спасательной техники.

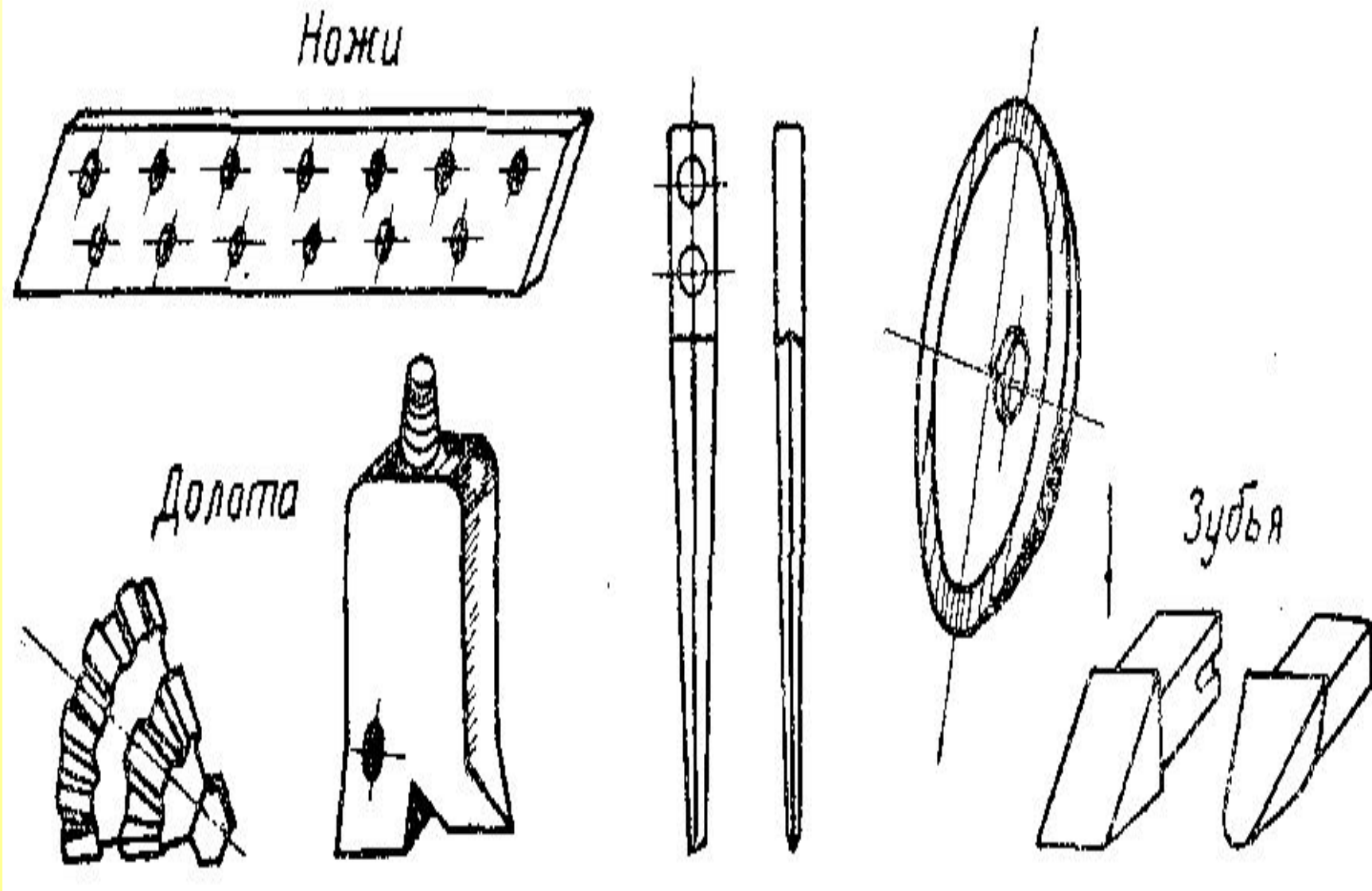


Рис. 2.1. Рабочий инструмент основных землеройных машин

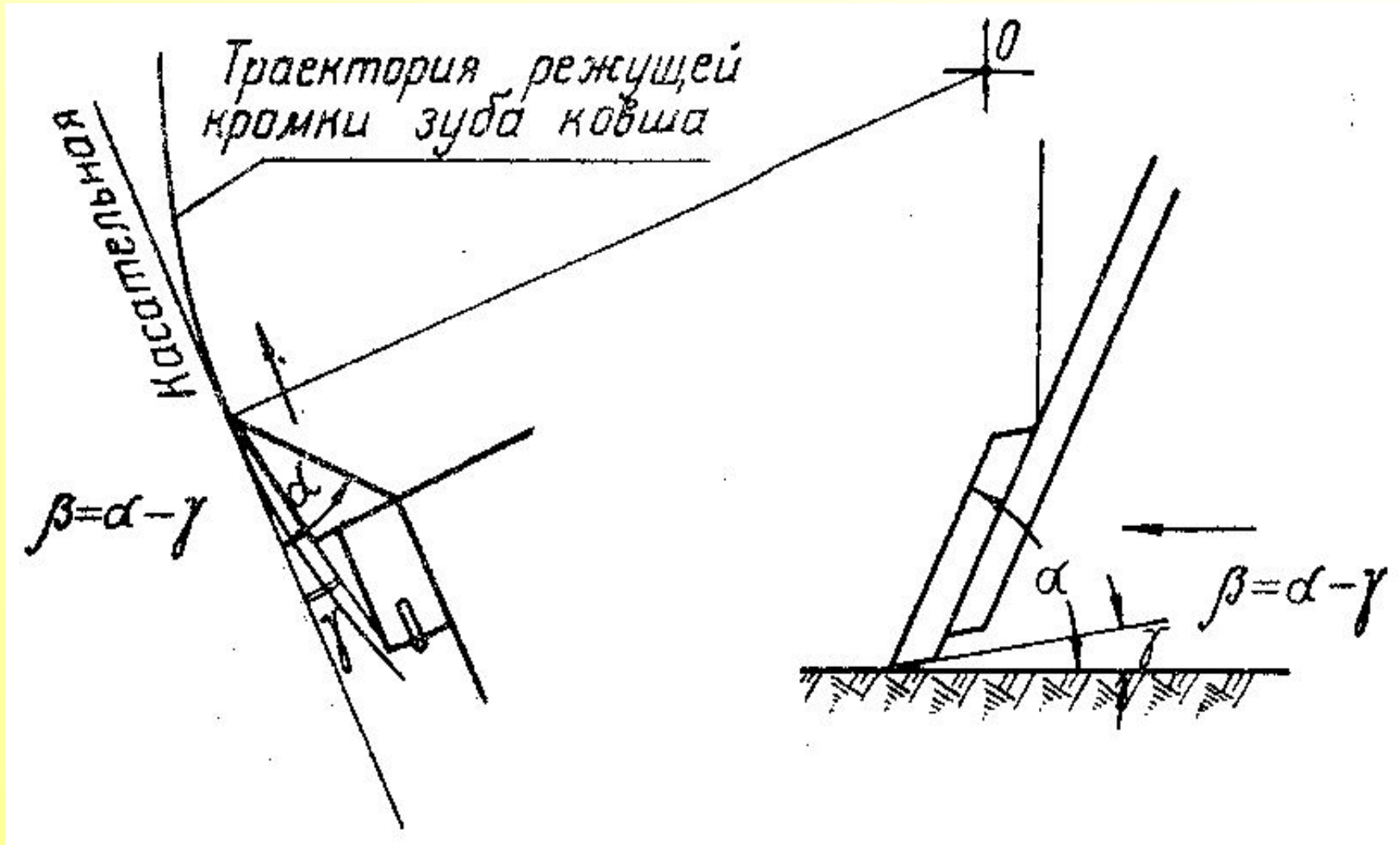


Рис. 2.2. Углы, определяющие положение рабочего инструмента

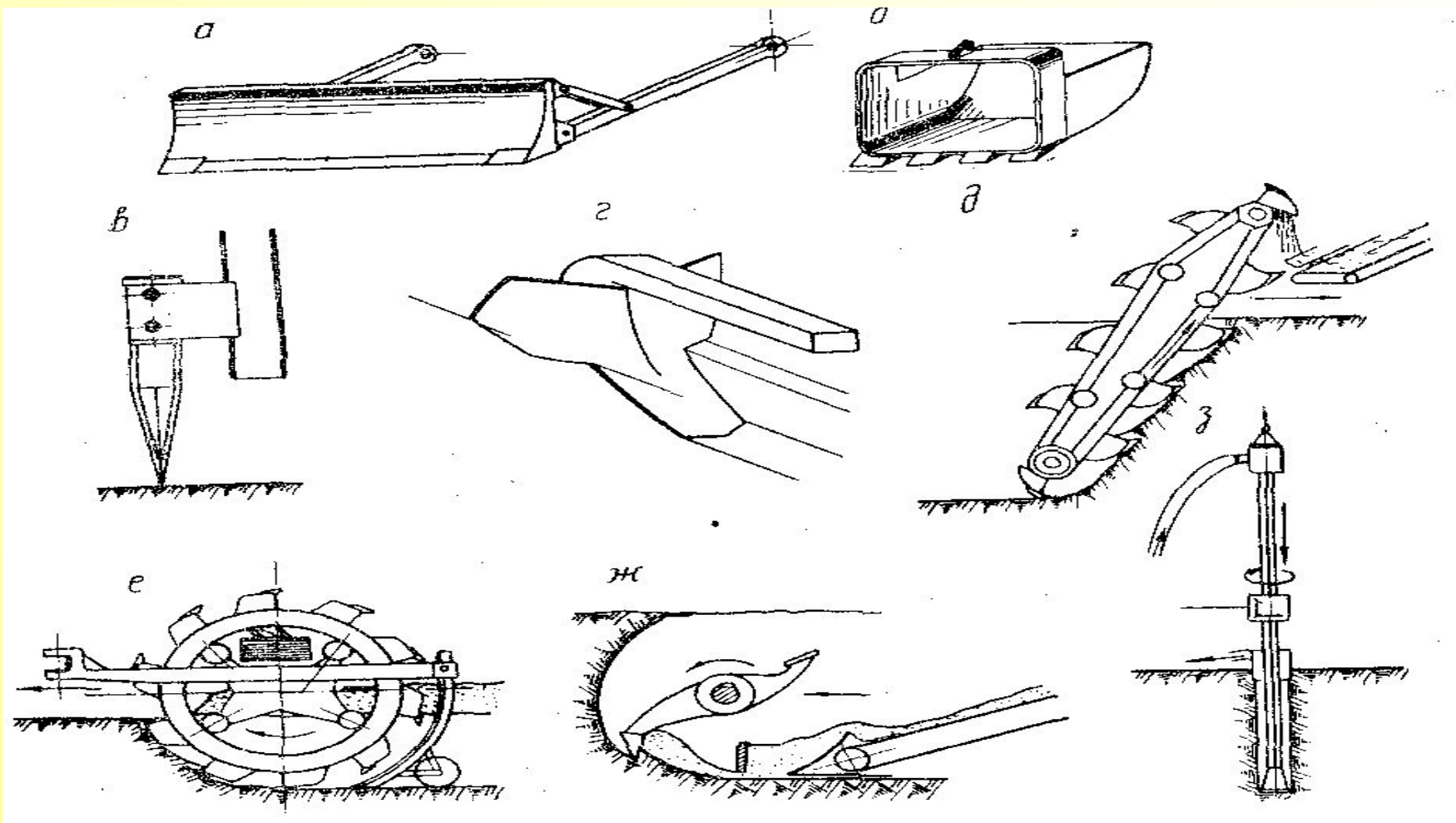


Рис. 2.3. Рабочие органы основных землеройных машин:

а — бульдозерный (одноотзальный); б — одноковшовый;
 в — клиновидный; г — плужный; д — многоковшовый цепной;
 е — многоковшовый роторный; ж — фрезерный;
 з — бурильный (буровой)

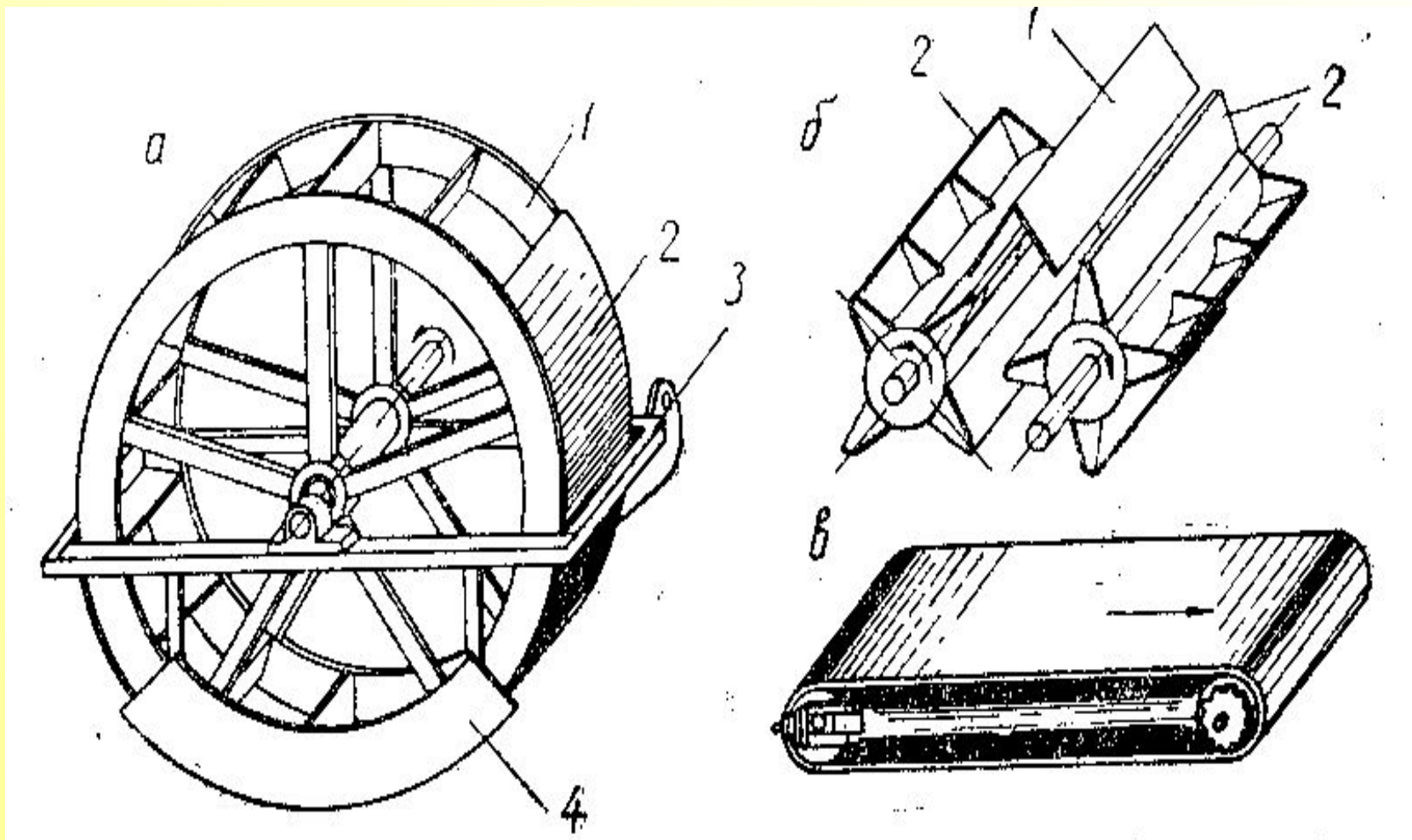


Рис. 2.4. Средства транспортировки грунта от рабочих органов землеройных машин на дневную поверхность:
а и б — роторные метатели;
в — ленточный транспортер

3. Классификация и характеристика приводов машин для земляных работ, предъявляемые к ним требования. Ходовое оборудование машин для земляных работ.

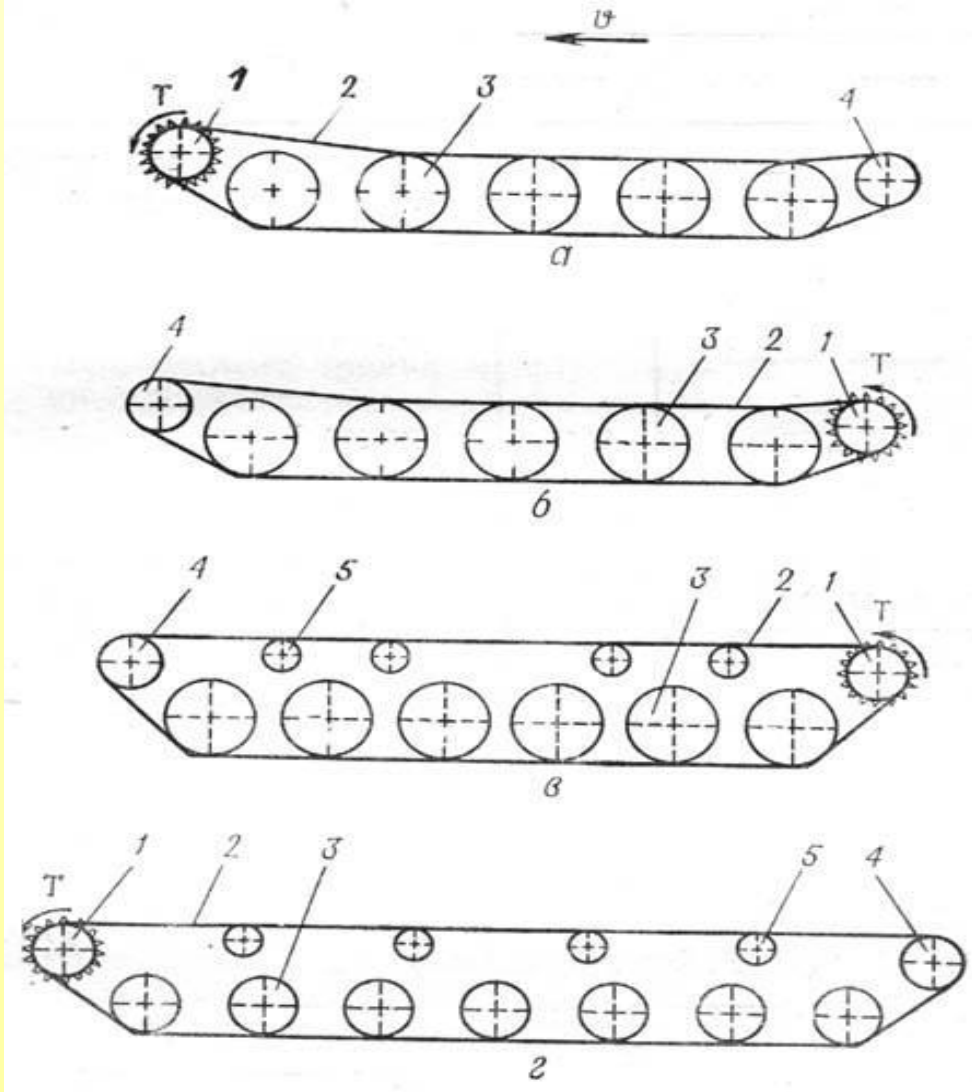


Рис. 3.1. Схемы гусеничных движителей машин для земляных работ:

a – БТМ-3; *б* – ИМР; *в* – ИМР-2М; *г* – БАТ-2 и МДК-3;
 1 – ведущее колесо; 2 - гусеничная цепь; 3 – опорный каток;
 4 – направляющее колесо; 5 – поддерживающий каток

Ходовая часть машин для земляных работ состоит из движителя и подвески.

Движитель – это механизм, с помощью которого машина опирается на поверхность, а крутящий момент, передаваемый от двигателя, реализуется в нем в силу тяги, позволяя машине преодолевать различные естественные и искусственные препятствия и сопротивления, возникающие на рабочем органе.

Подвеской называются детали и механизмы, с помощью которых остов (корпус) машины соединяется с опорными катками или колесами. Она предназначена для смягчения толчков и ударов, возникающих при движении машины, и тем самым достижения высокой транспортной скорости движения, меньшей утомляемости механика-водителя и более благоприятной работы агрегатов машины.

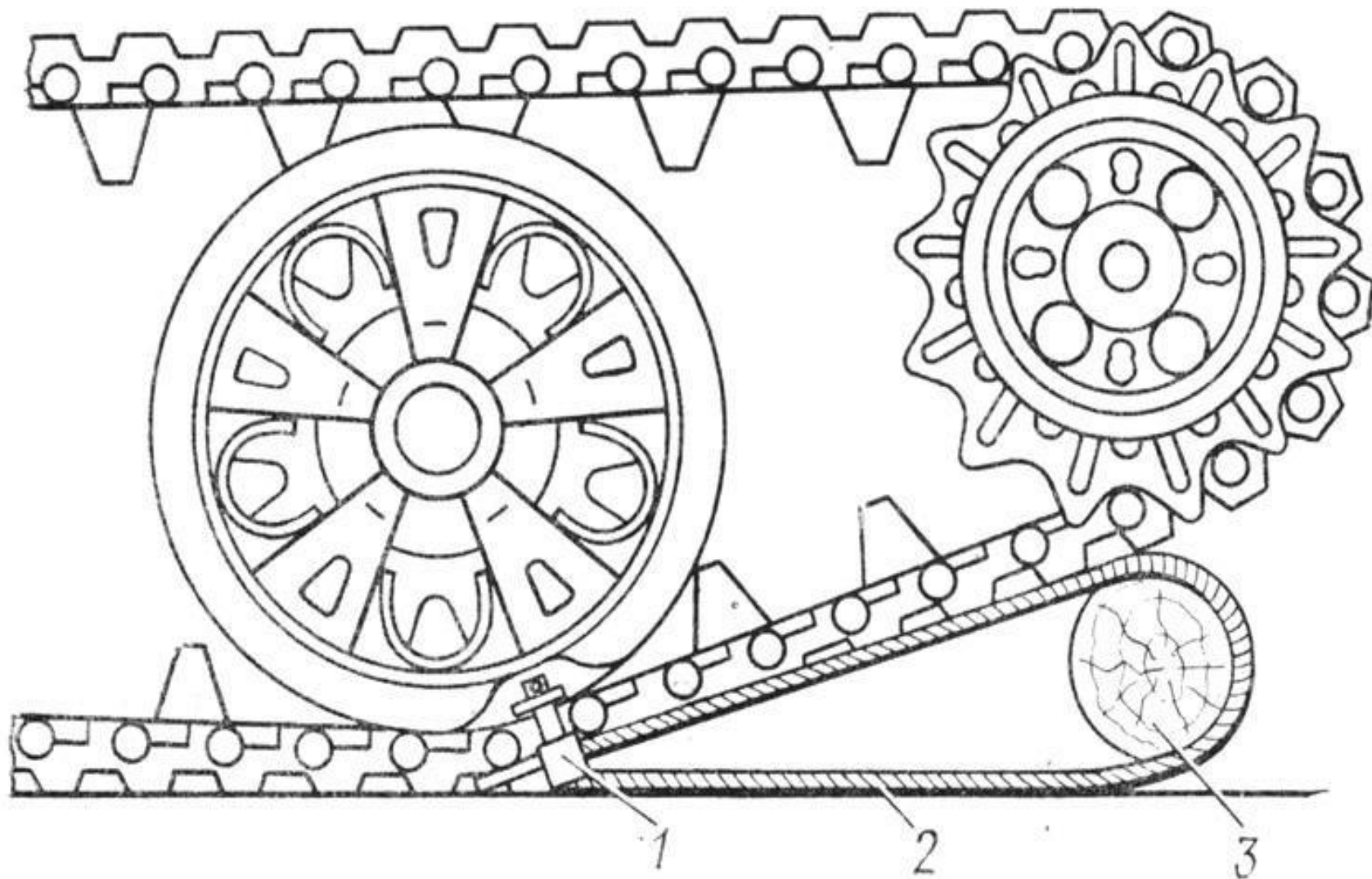


Рис. 3.2. Приспособление для самовытаскивания тягача:
1 - колодка с заделанными концами троса; 2 - трос;
3 – бревно.

Особенности устройства ходовой части изделий на базе МТ-Т

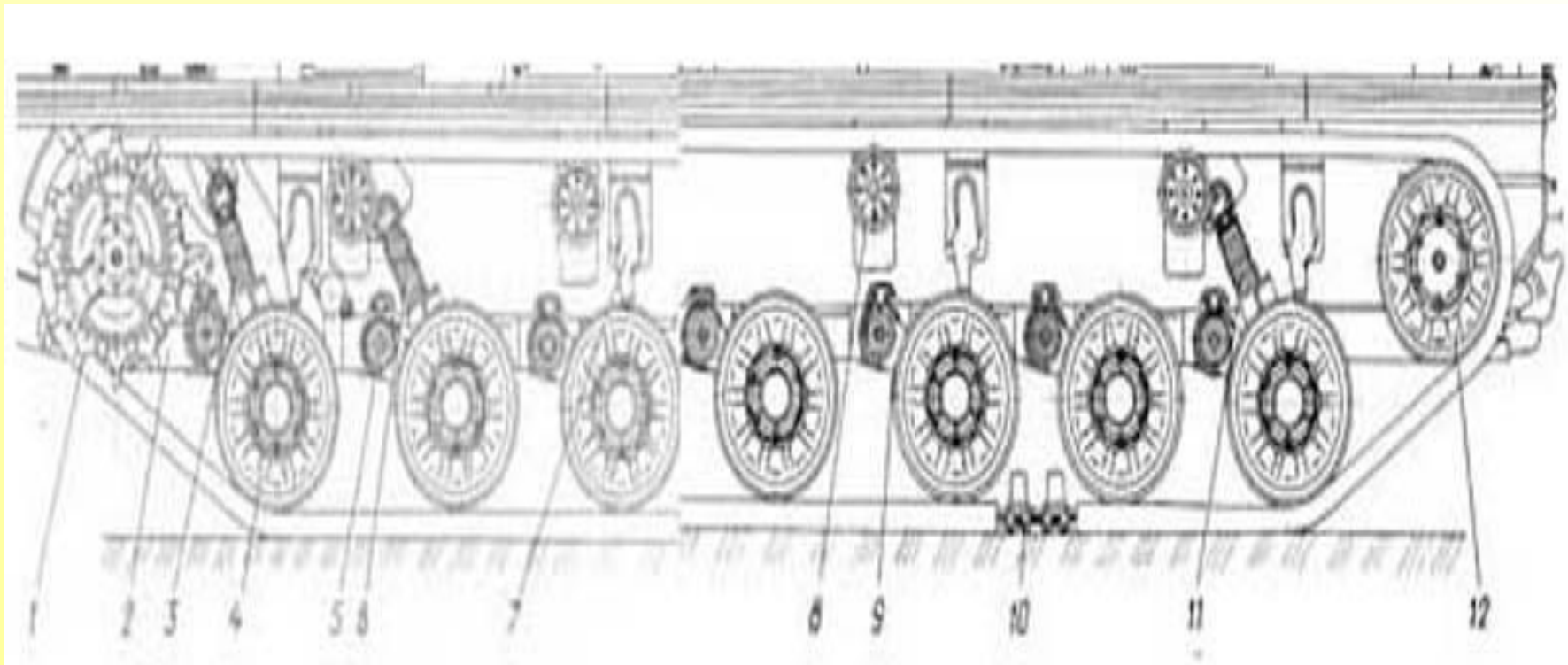


Рис. 3.3. Ходовая часть изделия 453:

- 1- ведущее колесо; 2 - корпус машины;
- 3, 6, 11 - гидравлические амортизаторы;
- 4 - опорный каток; 5 - узел подвески; 7 - упор;
- 8 - поддерживающий каток; 9 - балансир; 10 - гусеница;
- 12 - направляющее колесо

Особенности устройства ходовой части трактора ДЭТ-250М

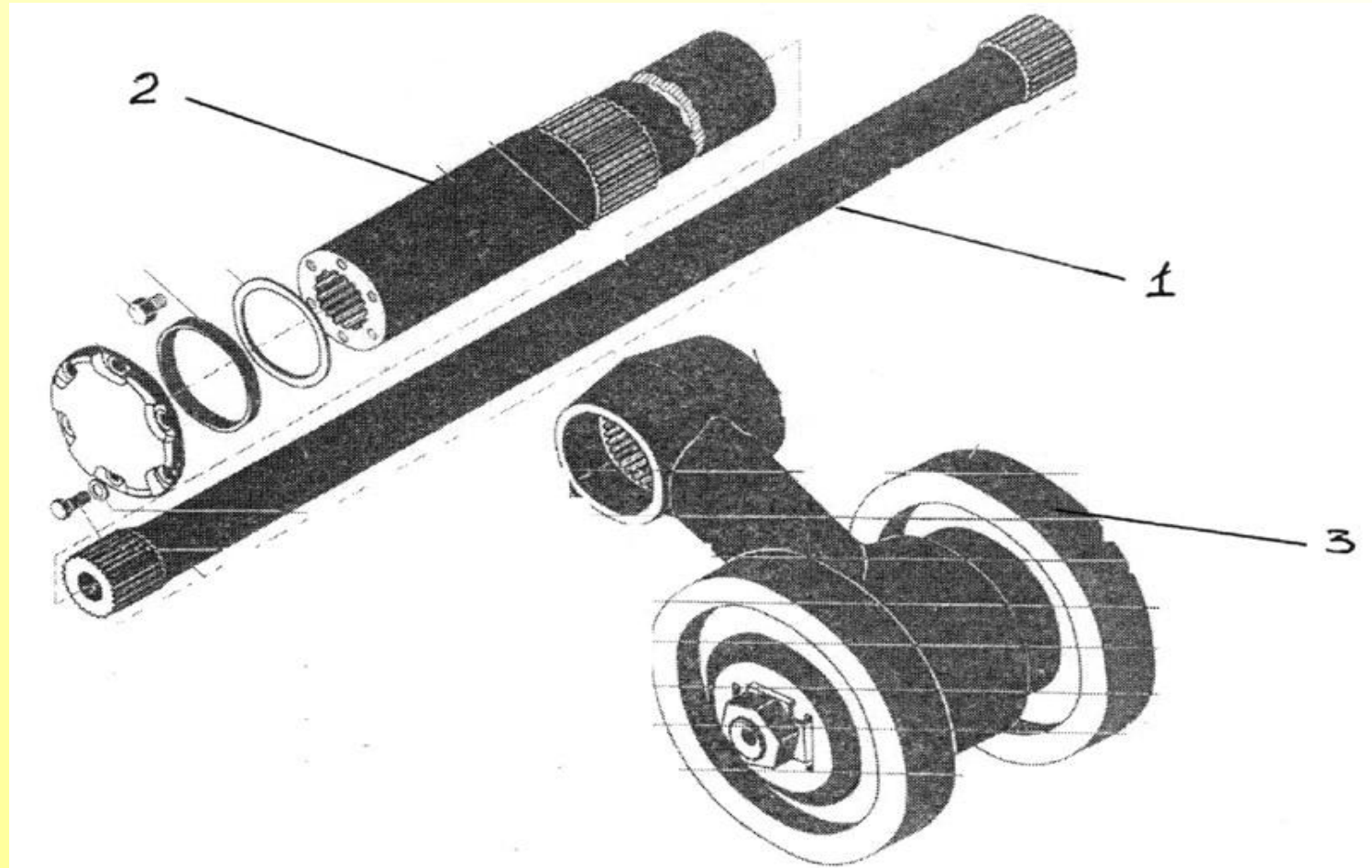


Рис. 3.4. Подвеска трактора ДЭТ-250М:
1 - торсионный вал; 2 - труба балансира;
3 - каток с балансиром

4. Классификация экскаваторов и их рабочее оборудование.

Историческая справка

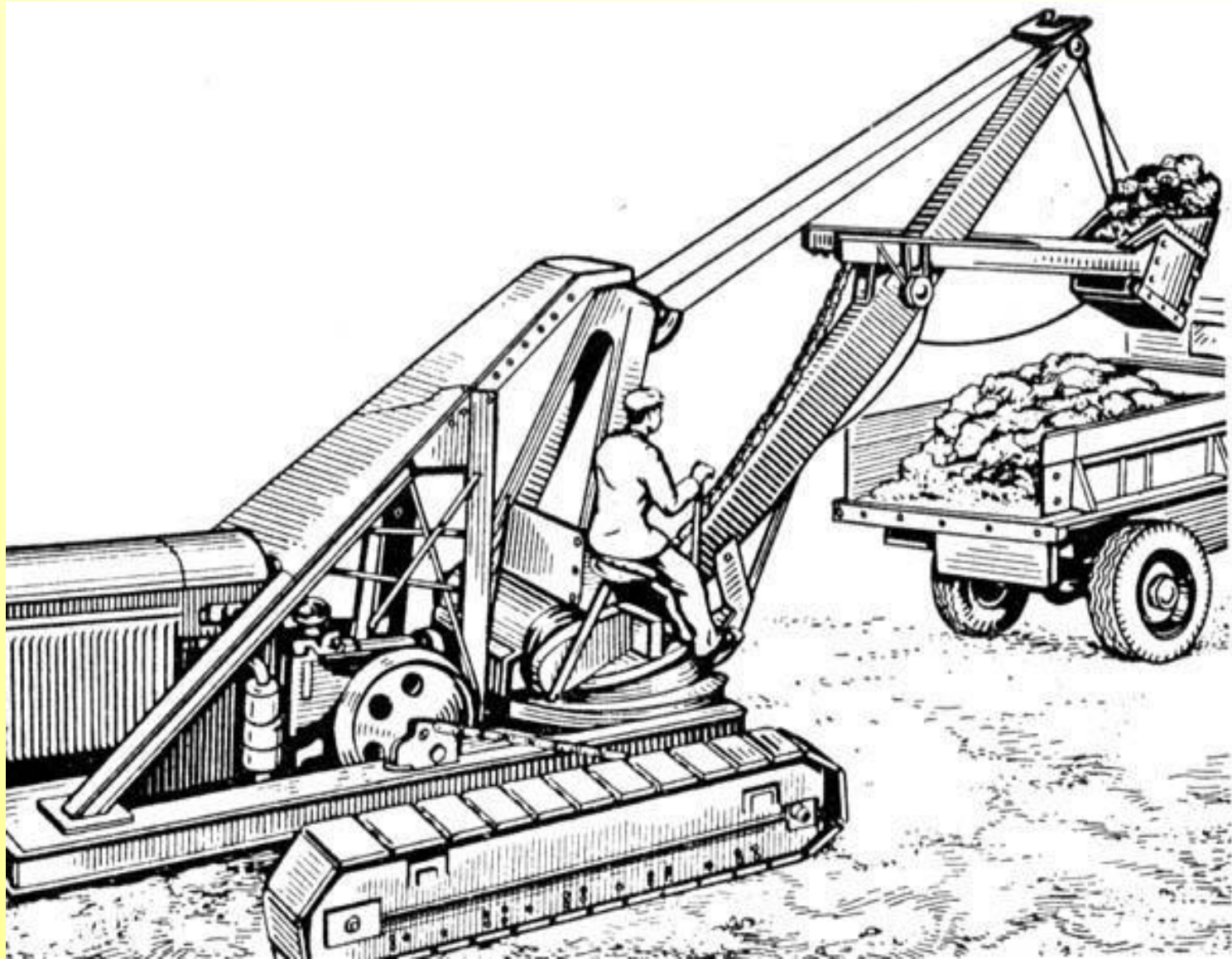


Рис. 4.1. Экскаватор М -1 -ДВ («Комсомолец») на базе трактора ХТЗ (1932 г.)

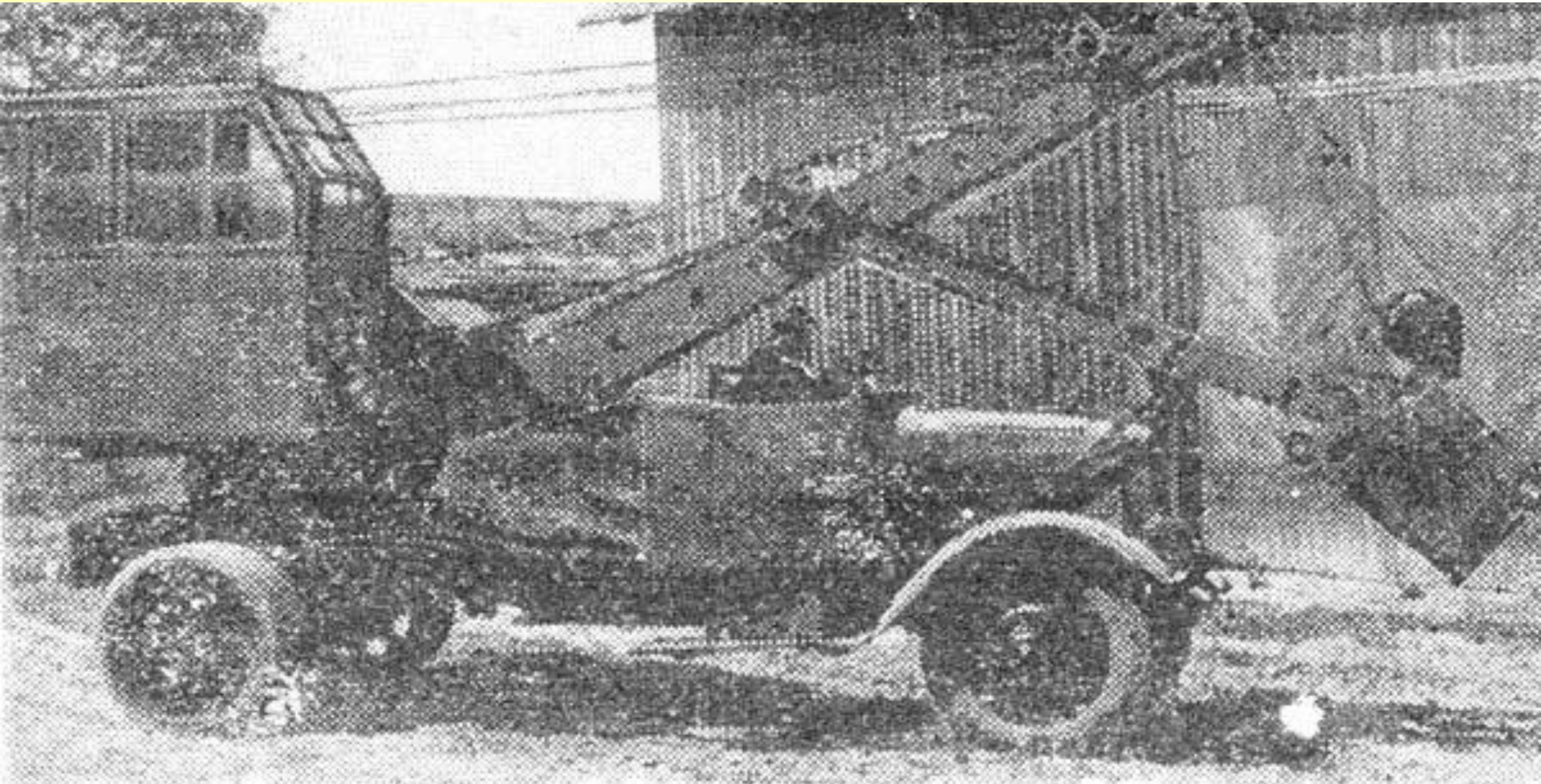


Рис. 4.2. Одноковшовый экскаватор Д - 0,35
(экспериментальный вариант) (1937 - 1939)

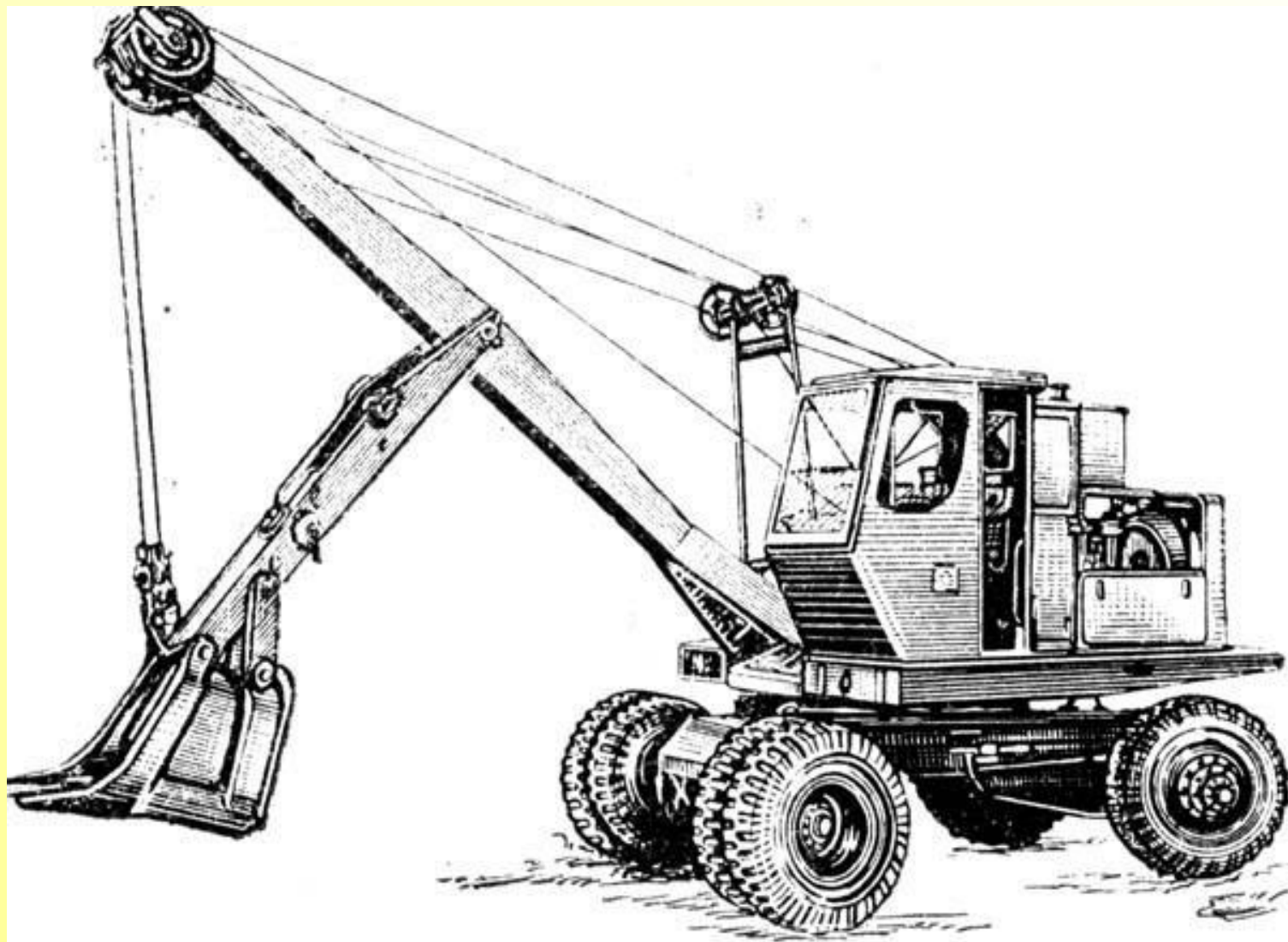


Рис. 4.3. Универсальный экскаватор Э - 302 (1957 г.)
(модернизированный Э - 255)

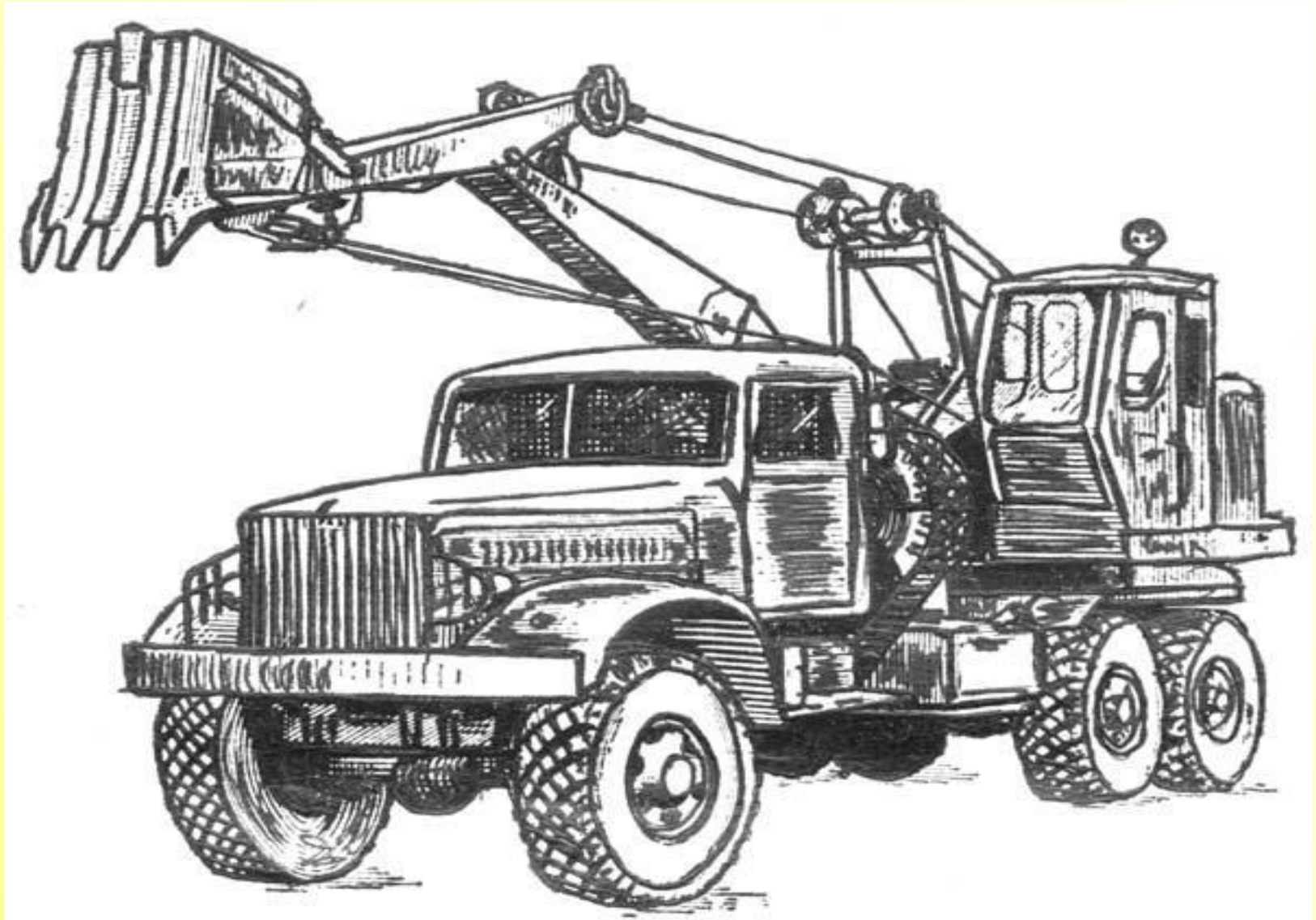


Рис. 4.4. Войсковой одноковшовый экскаватор
Э-305БВ (1959 г.)

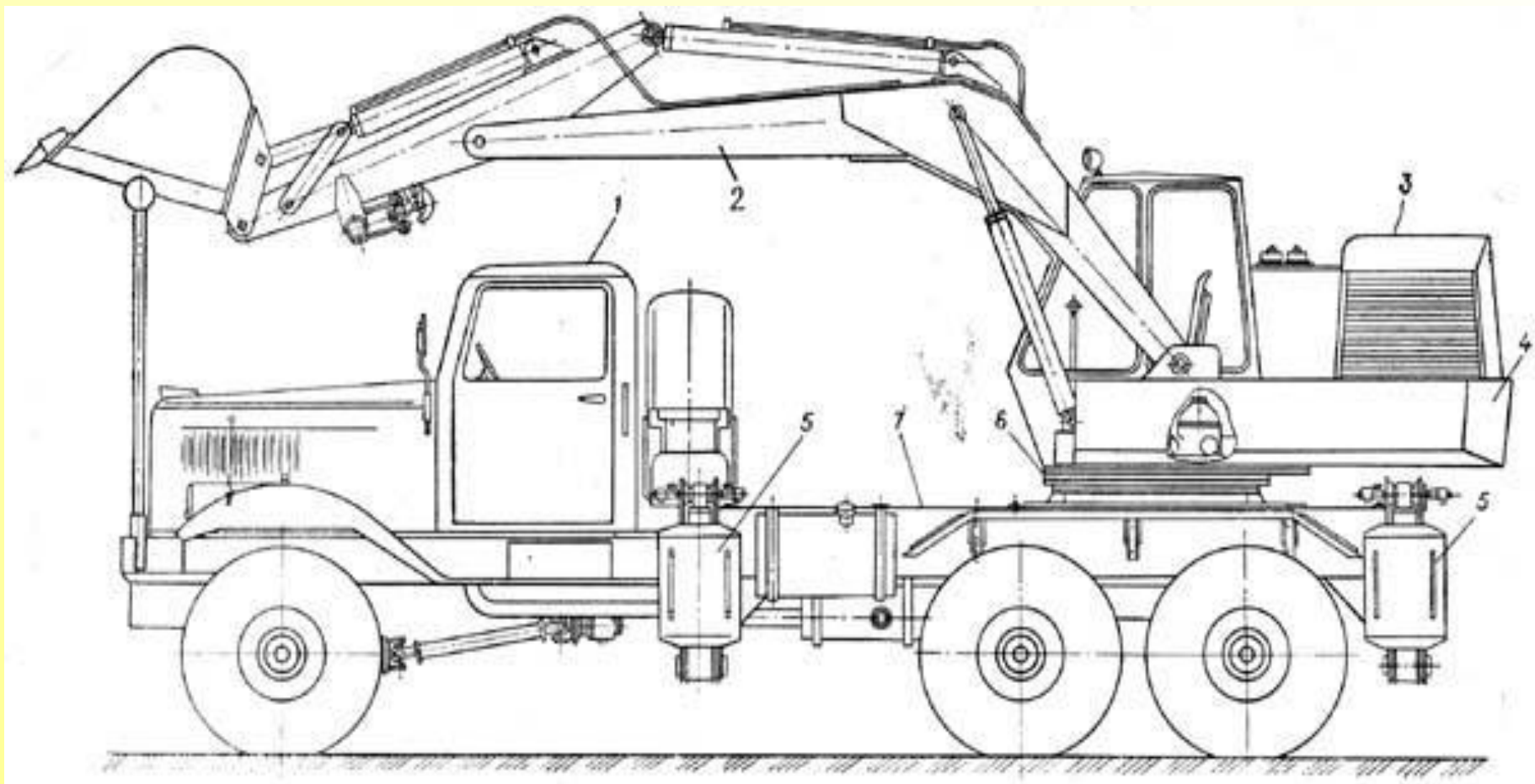


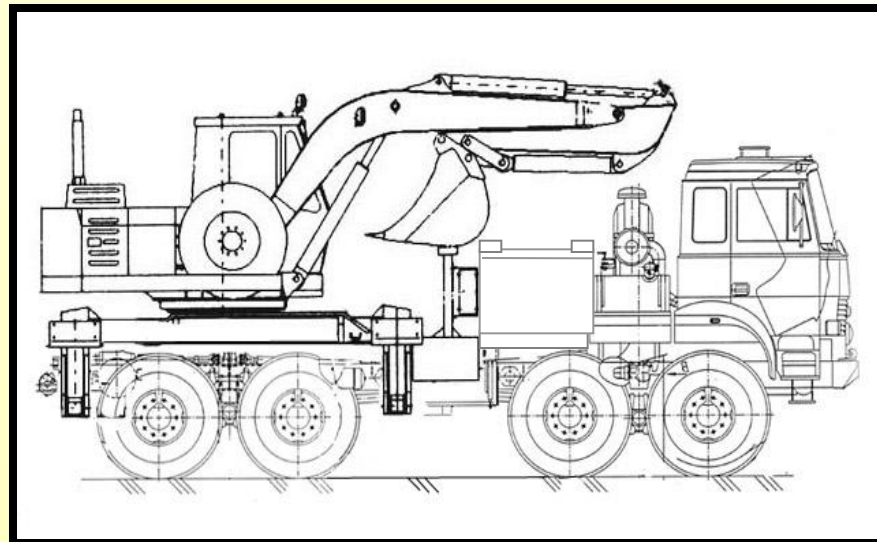
Рис. 4.5. Войсковой гидравлический одноковшовый экскаватор ЭОВ – 4421 (1977 г.)

Экскаваторы одноковшовые войсковые



ЭОВ-4421

Экскаватор одноковшовый войсковой ЭОВ-4521



ЭОВ-3521

Наименование показателей	ИМР-2М	ИМР-3	«Робот-3»
Базовое шасси	Т-72	Т-90	узлы и агрегаты изд.195
Техническая производительность при:			
прокладывании колонных путей, км/ч	2...12	2...12	до 15
выполнении земляных работ, м³/ч	300...350	300...400	300...400

Одноковшовый экскаватор - самоходная землеройная машина с основным рабочим органом в виде одного ковша, производящая разработку (копание) и перемещение грунта (или сыпучих материалов) на сравнительно небольшие расстояния в отвал или в транспортное средство.

Классификация экскаваторов

- по назначению (строительные, строительско-карьерные, карьерные, вскрышные, туннельные, шахтные);
- по числу двигателей (одно и многодвигательные);
- по типу привода (гидравлический, механический, гидромеханический, электрический, смешанный);
- по степени подвижности поворотной части (полноповоротные и неполноповоротные);
- по типу движителя (гусеничные, пневмоколесные, шагающие, плавучие);
- по типу подвески рабочего оборудования (жесткая, гибкая).

- По назначению одноковшовые экскаваторы бывают:
- строительные и строительско-карьерные, имеющие обычно ковш вместимостью 0,015-10 м³ и массу 0,25-250 т;
 - карьерные с ковшом вместимостью 2-20 м³ и массой 40-900 т;
 - вскрышные с ковшом вместимостью 4-160 м³ и массой 170-13000 т, предназначенные для добычи полезных ископаемых в горной промышленности и выполнения земляных работ больших объемов, например, в гидротехническом строительстве;
 - туннельные и шахтные с уменьшенными размерами рабочего оборудования, с ковшами вместимостью 0,5-1 м³ и массой 15-30 т, предназначенные для подземных работ.

По типу привода различают экскаваторы с гидравлическим, механическим, гидромеханическим, электрическим и смешанным приводами. Название привода обычно соответствует примененной передаче.

По степени подвижности поворотной части экскаваторы делятся на полноповоротные, когда поворотная платформа относительно ходового оборудования может вращаться на 360°, и неполноповоротные.

По типу механизма передвижения экскаваторы разделяются на гусеничные, пневмоколесные, шагающие, на специальном шасси, на базе тракторов, автомобилей и плавучие. К экскаваторам на специальном шасси относятся машины, имеющие колесный движитель автомобильного типа.

Обозначение экскаваторов

ЭО-0000 Э - экскаватор; О - одноковшовый; В - войсковой.

Первая порядковая цифра от 1 до 7 обозначает размерную группу.

Вторая порядковая цифра от 1 до 7 обозначает тип ходового устройства: 1 - гусеничное; 2 - гусеничное ускоренное; 3 - пневмоколесное; 4 - специальное шасси; 5 - автомобильное; 6 - тракторное; 7 - прицепное.

Третья порядковая цифра от 1 до 3 обозначает исполнение рабочего оборудования, тип подвески: 1 - канатно-тросовая; 2 - жесткая с гидроцилиндрами; 3 - телескопическая.

Четвертая порядковая цифра - порядковый номер модели.

Таблица 5.1.

Цифровой индекс	Индексация экскаваторов		
	Эксплуатационная масса, т	Мощность основного двигателя, л.с.	Емкость ковша, м ³
1	3-3,5/5,5-6	30	0,15-0,4
2	5,5-6,5/8,5-9,5	47	0,25-0,65
3	12-17	50-80	0,4-1,0
4	19-30	80-130	0,65-1,6
5	36-40	130-220	1,0-2,5
6	66-80	220-350	1,6-4,0
7	88-95	300-350	2,5-6,3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Эксплуатационная масса с оборудованием обратная лопата, т	6,1	12,48	23,85	14	14,16	26	26	20	
Глубина копания обратной лопаты, м	4,15	5,2	6,9	5,4	4,95	6	6	3,25	
Радиус копания обратной лопаты, м	5,3	8,6	10,16	8,5	7,93	10,3	9,3	7,34	
Крюковая подвеска: - грузоподъемность, т максимальная высота подъема, м	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	3 4,5
Высота выгрузки обратной лопаты, м	3,2	5,4	6,14	6,2	6,16	7,45	5,8	4,5	
Мощность двигателя экскаваторного оборудования, кВт	44	36,8	60	59,6	59,6	96	96	73,6	
Тип ходового устройства	Колесные тракторы МТЗ-80 МТЗ-82	Гусенично е	Гусенично е	Пневмо-колесное	Гусенично е	Гусенично е	Гусенично е	Базовая машина КрАЗ-255 Б	
Скорость передвижения, км/ч	19	2,92	4,3	20	2,8	2,5	2,5	70	
Продолжительность рабочего цикла, с	16,5	14,4	20	16,5	16,3	18,5	19	16,2	

Основные виды рабочего оборудования одноковшовых экскаваторов:

- Обратная лопата
- прямая лопата
- погрузочное оборудование
- грейфер
- драглайн
- оборудование для рыхления грунтов
- сменные рабочие органы

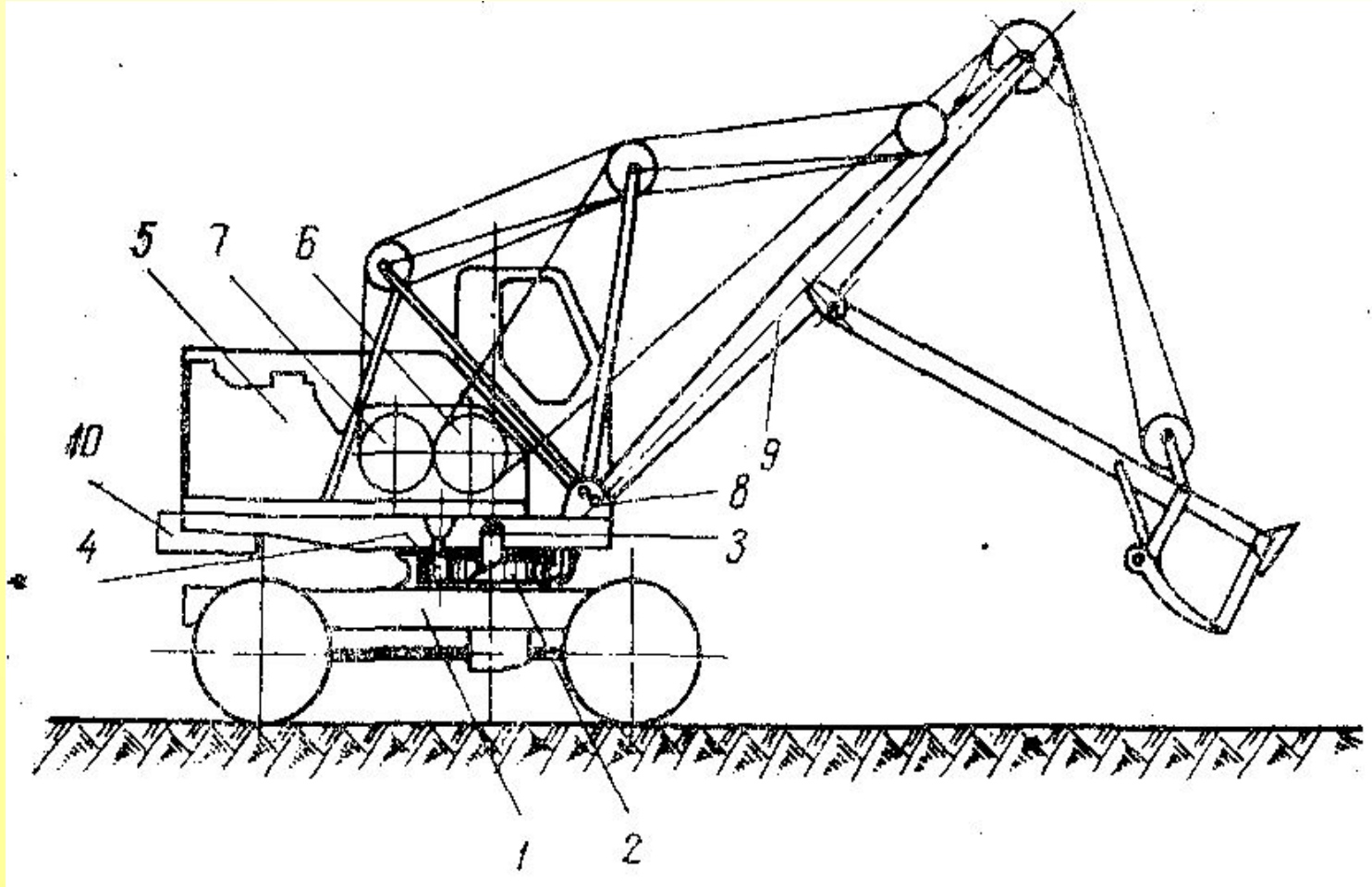


Рис. 4.1. Принципиальная схема одноковшового экскаватора

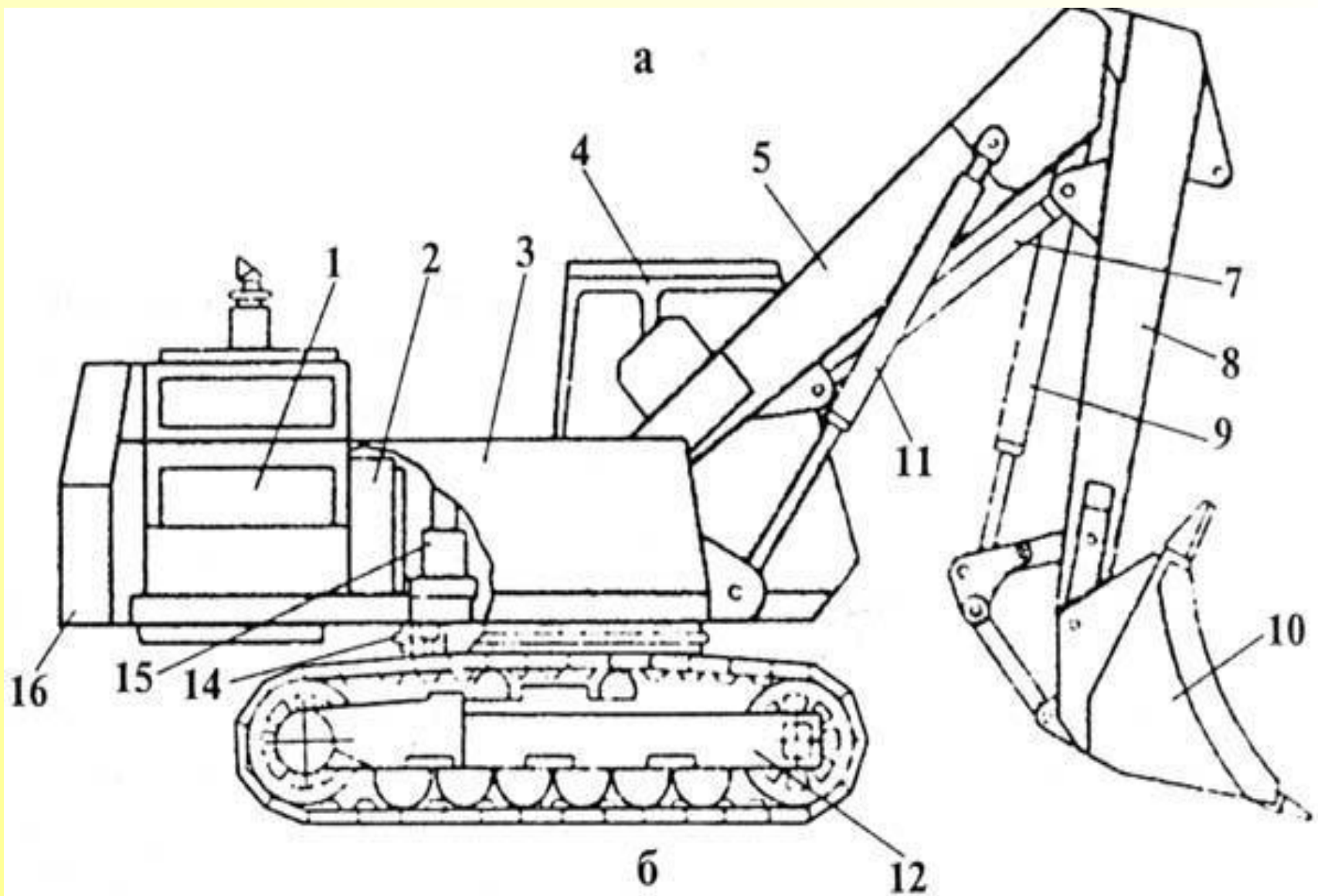


Рис. 5.17. Одноковшовый гидравлический экскаватор с рабочим оборудованием прямая лопата

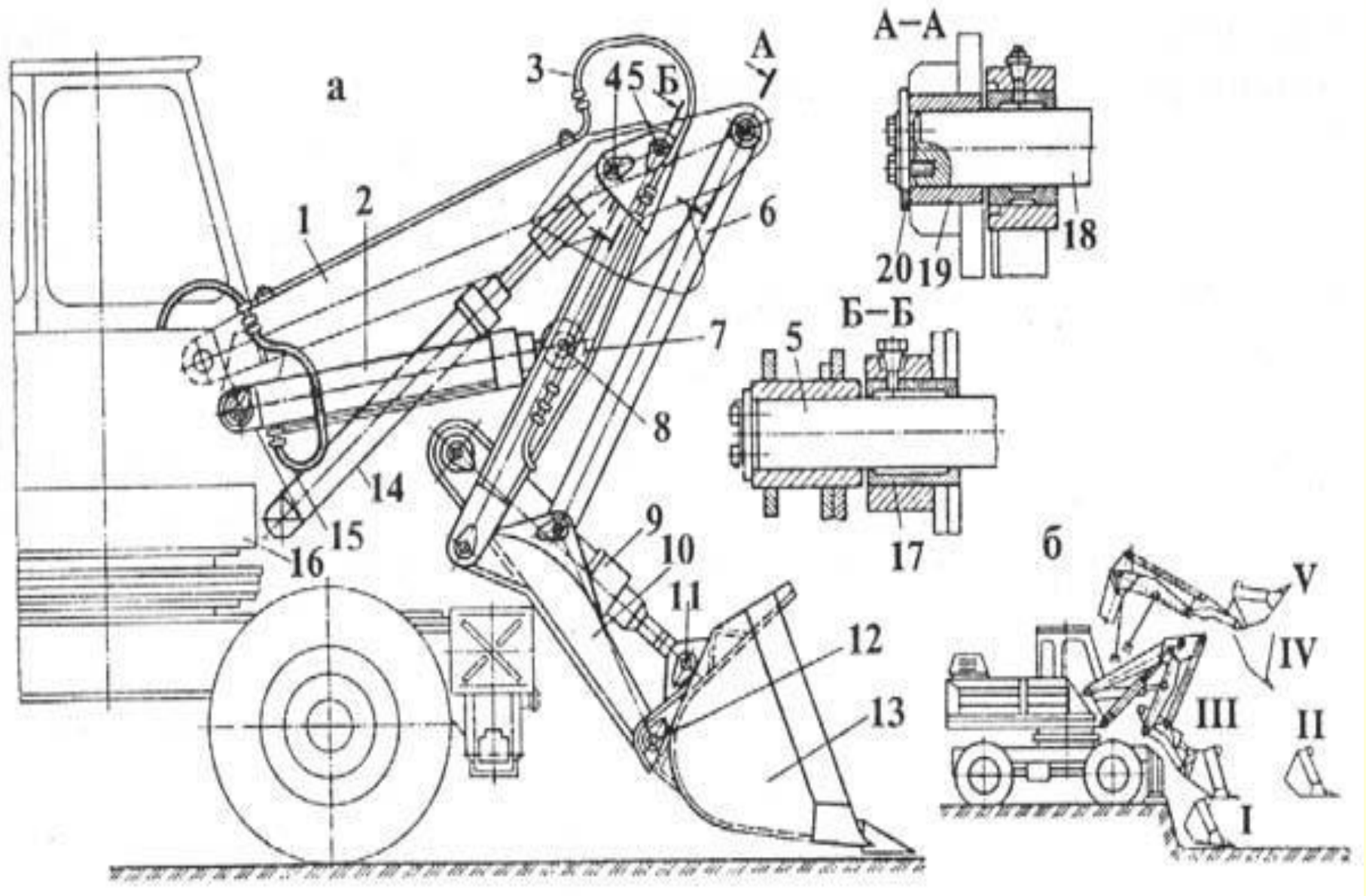


Рис. 5.18. Погрузочное оборудование экскаваторов
(а) и схема его работы (б)

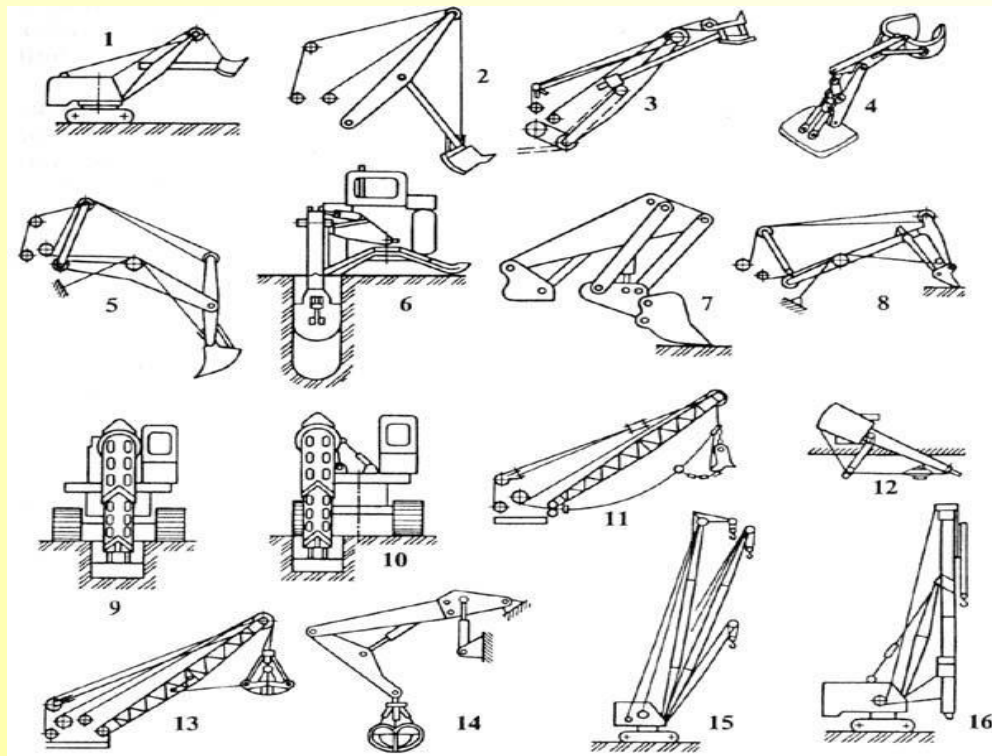


Рис. 4.10. Основные виды и исполнения рабочего оборудования

1-прямая лопата; 2- маятниковая прямая лопата; 3-напорная прямая лопата; 4-прямая лопата со створчатым ковшом; 5-обратная лопата; 6- боковая обратная лопата; 7-погрузочное оборудование; 8-планировочное оборудование; 9- землеройно-планировочное оборудование с телескопической стрелой; 10- землеройно-планировочное оборудование со смещаемой осью копания; 11-драглайн; 12-боковой драглайн; 13- канатный грейфер; 14-жесткий грейфер; 15-крановое оборудование; 16-копер

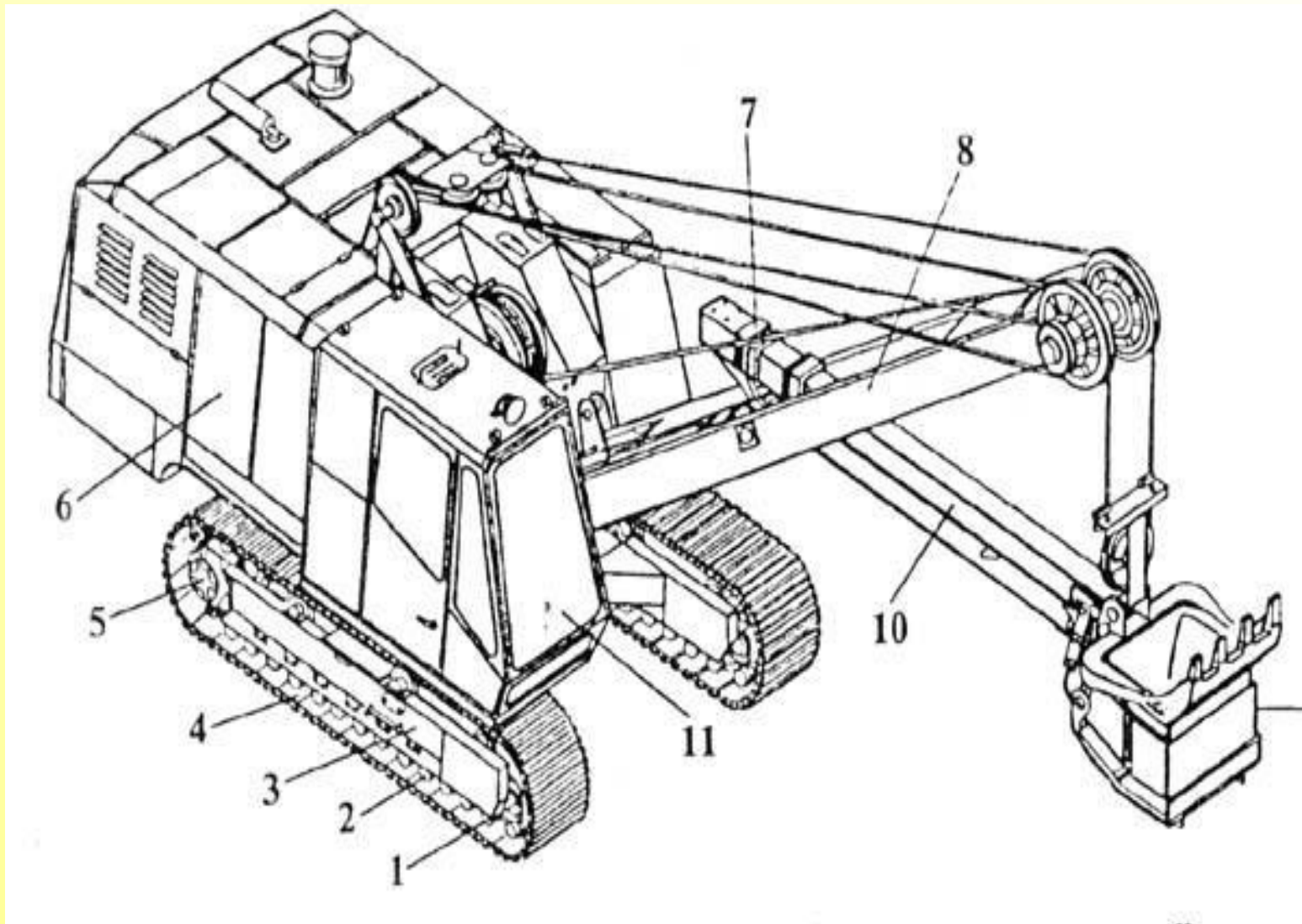


Рис. 4.6. Гусеничный полноповоротный экскаватор с гибкой подвеской и с оборудованием прямой лопатой

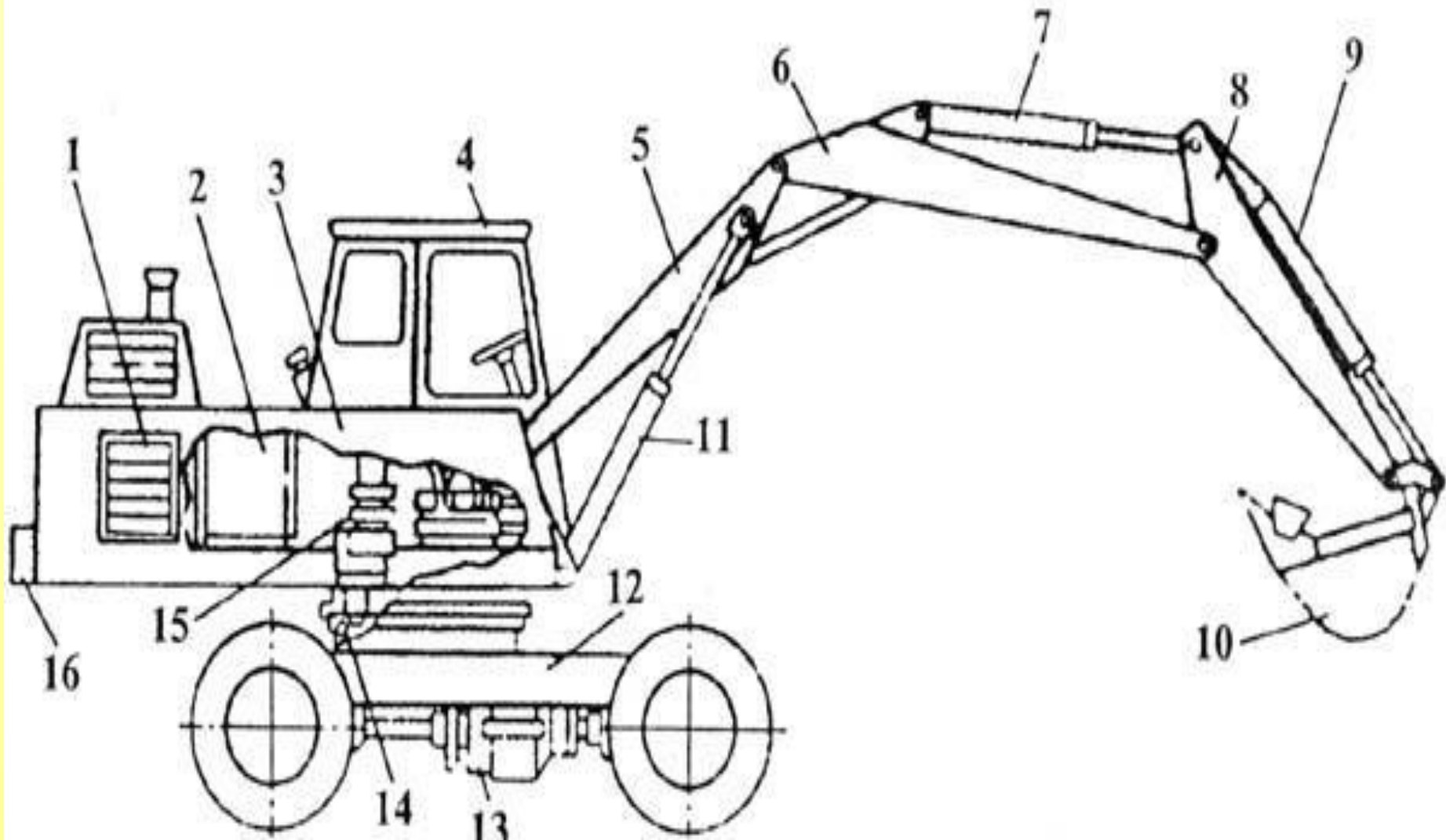


Рис. 5.7. Полноповоротный экскаватор с жесткой подвеской рабочего оборудования обратной лопаты на пневмоходу

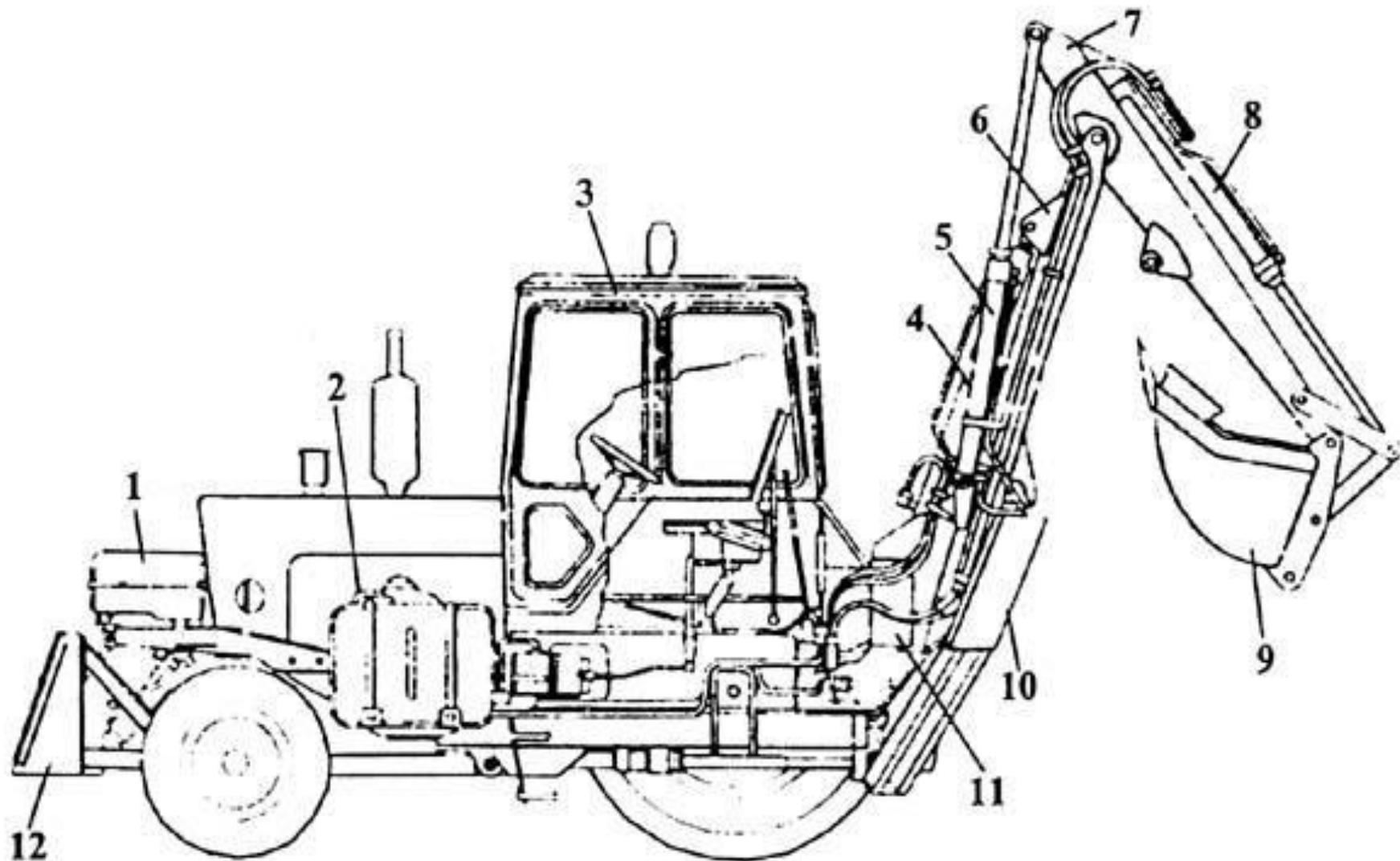


Рис. 5.8. Неполноповоротный экскаватор с жесткой подвеской рабочего оборудования на базе колесного трактора

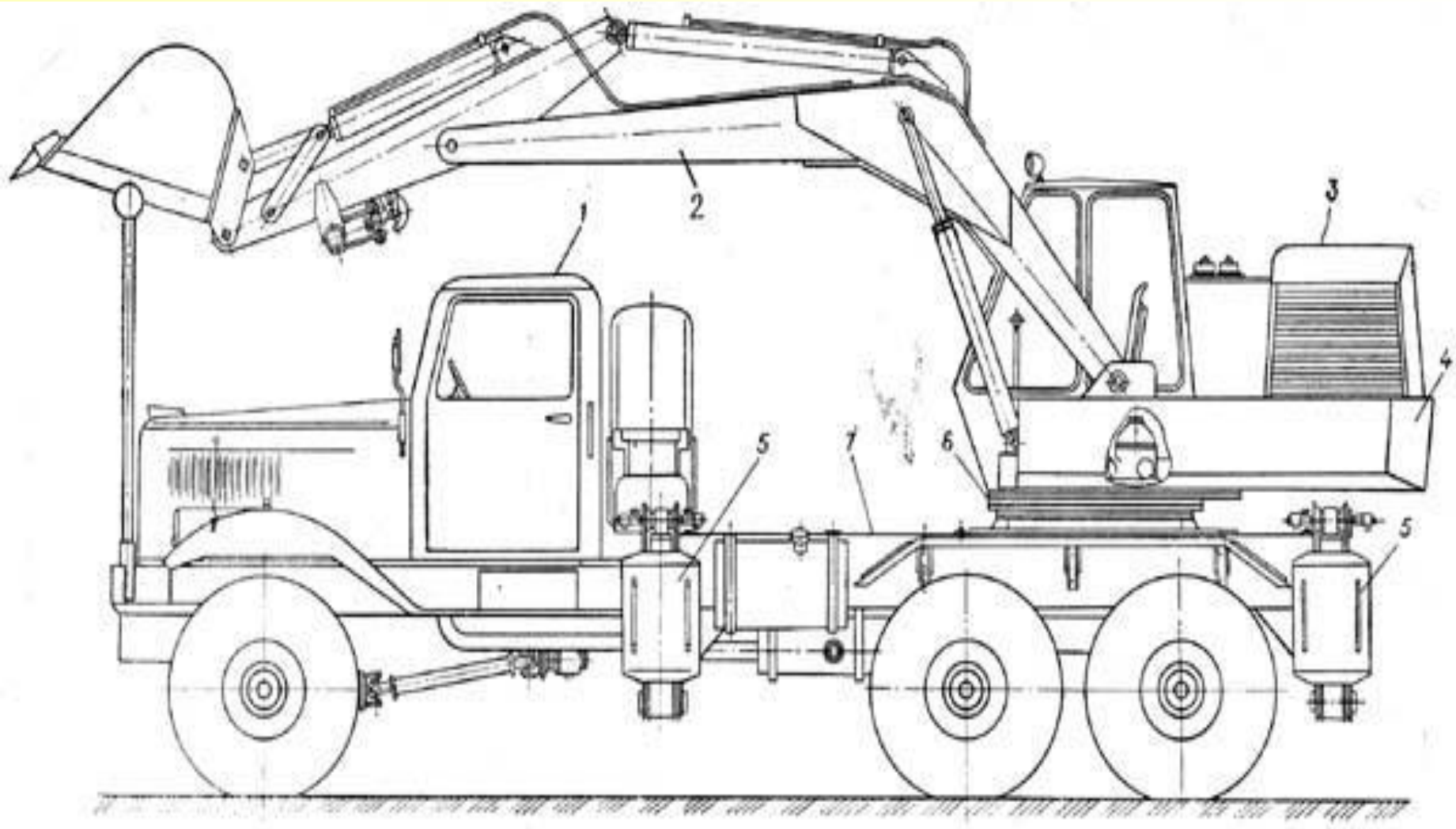


Рис. 5.9. Полноповоротный экскаватор с жесткой подвеской рабочего оборудования на базе автомобиля

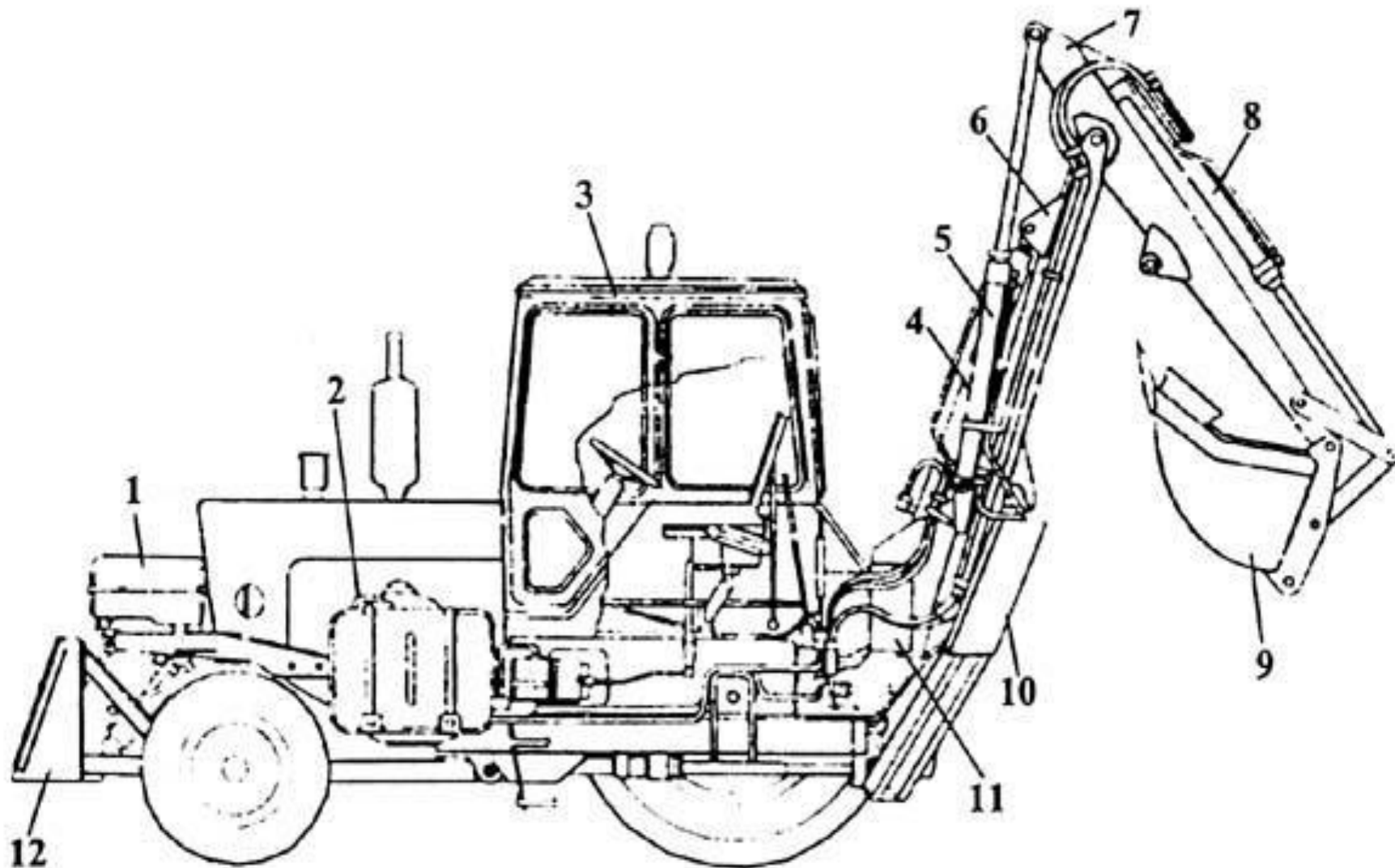


Рис. 5.11. Неполноповоротный экскаватор с жесткой подвеской рабочего оборудования на базе колесного трактора

Основные сборочные единицы обратной лопаты

- составная стрела, состоящая из основной и удлиняющей частей или неразъемная Г-образная унифицированная стрела;
- рукоять ;
- ковш;
- гидроцилиндры подъема стрелы, поворота рукояти и ковша.

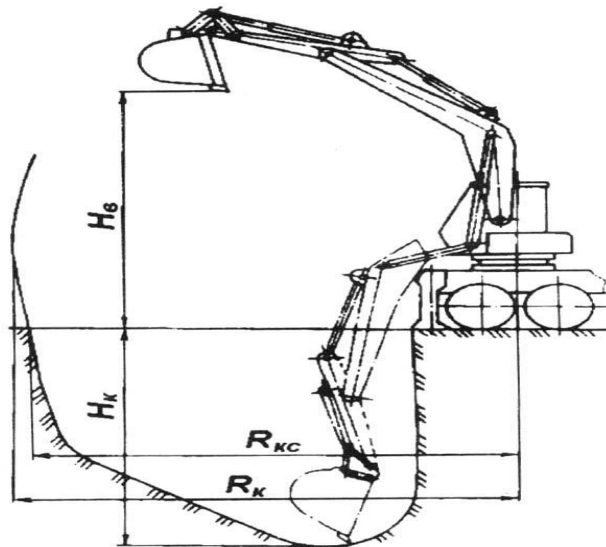


Рис. 5.12. Обратная лопата.

• Вместимость ковша, м ³	0,65
• Глубина копания котлованов (траншей), м:	
шириной до 2,5 м по дну.....	3,25
шириной до 4,5 м по дну.....	2, 00
• Наибольший радиус копания на уровне стоянки, м.....	6,83
• Наибольший радиус копания, м.....	7,40
• Наибольшая высота выгрузки в транспортные средства, м.....	4,48
• Наибольшее усилие копания, кН.....	91,00
• Продолжительность рабочего цикла, с.....	20,00
• Техническая производительность, м ³ /ч.....	125,00

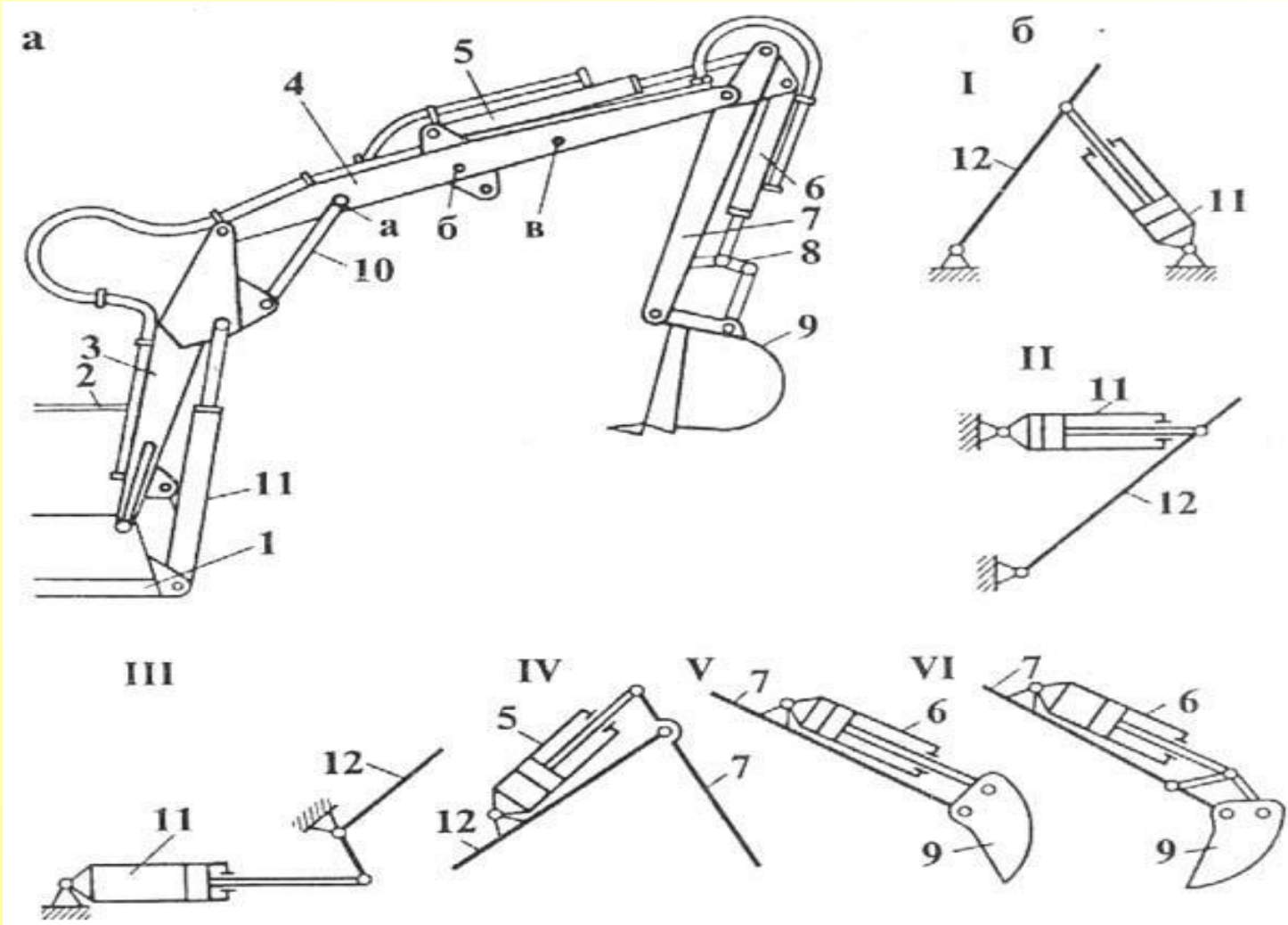


Рис. 5.14. Рабочее оборудование обратной лопаты с составной стрелой и схемы расположения гидроцилиндров для привода стрелы (I-III), рукоятки (IV), и ковша (V и VI)

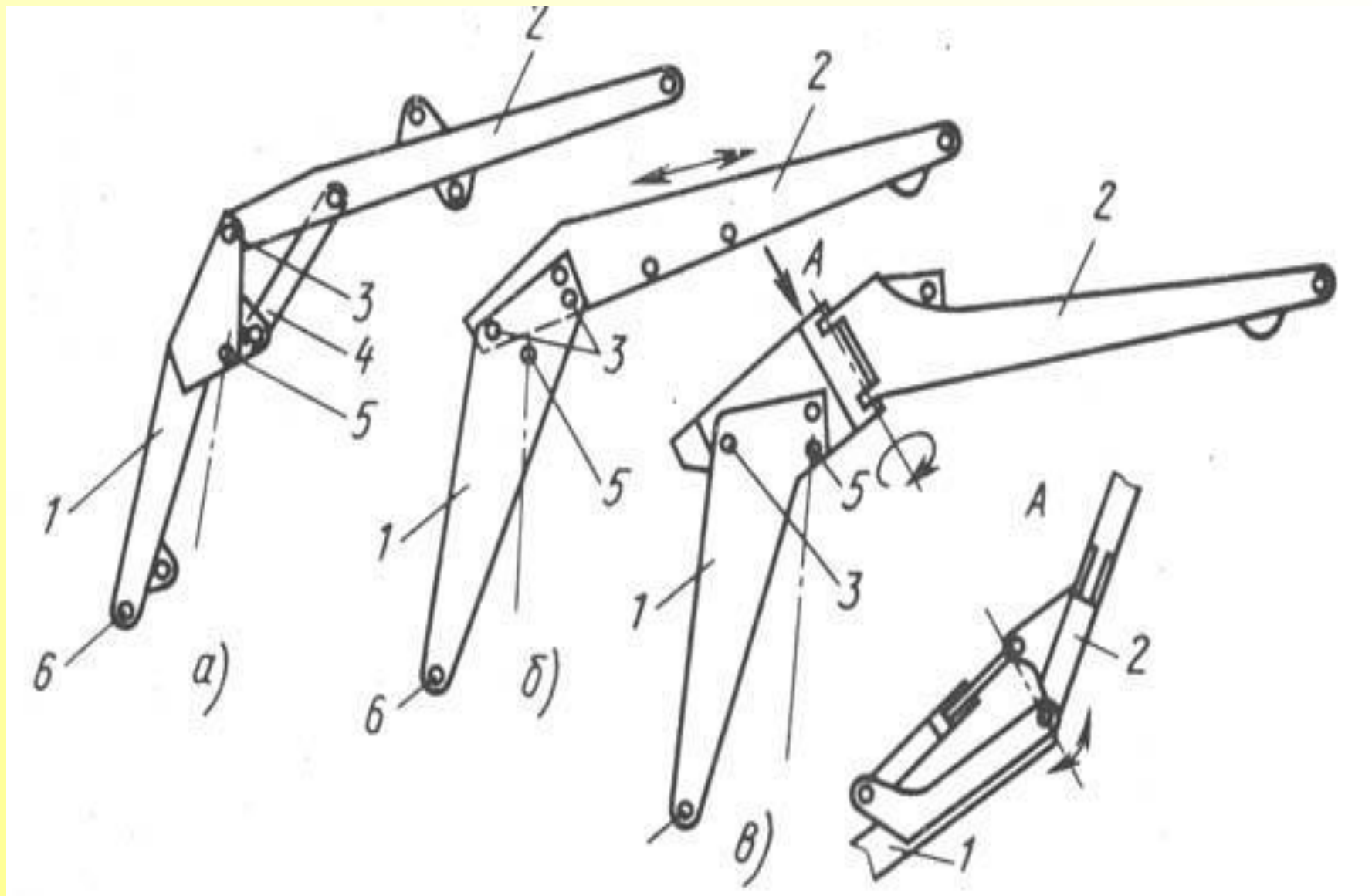


Рис. 5.15. Схемы составных стрел экскаваторов с невыедвжной (а), выдвжной (б) и поворотной (в) верхней их частью

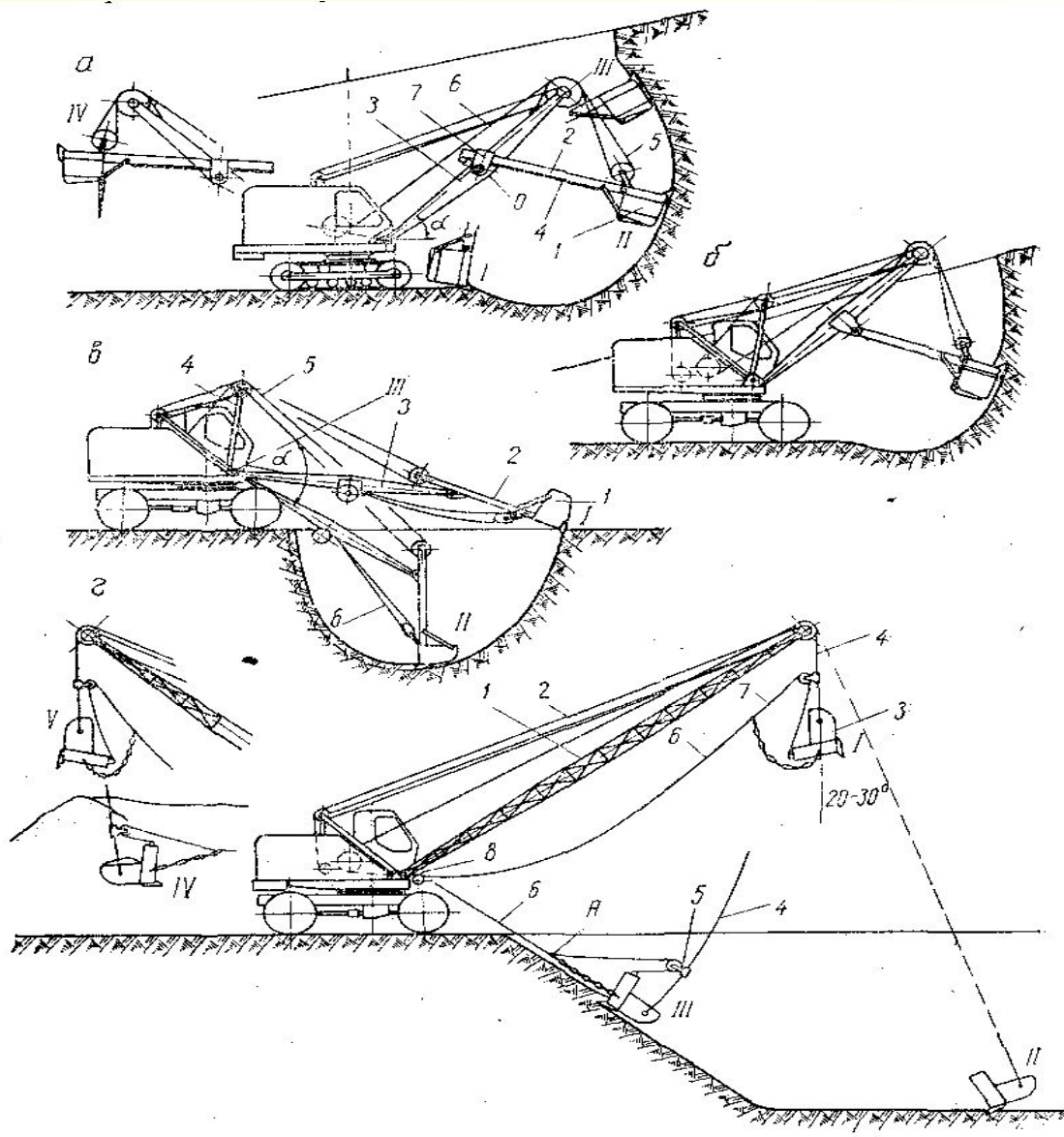


Рис. 5.20. Схемы работы одноковшового экскаватора с землеройным рабочим оборудованием

Грейфер

На экскаваторах с гидравлическим приводом устанавливают жестко подвешенные грейферы. Основное преимущество жестко подвешенного грейфера по сравнению с канатным заключается в том, что им можно создать необходимое давление на грунт при врезании, т.е. независимо от массы грейфера эффективно разрабатывать плотные грунты.

Оборудование грейфера с составной стрелой состоит:

- из рукояти , используемой от обратной лопаты
- подвески
- механизма поворота ковша
- гидроцилиндра для замыкания и открывания челюстей ковша

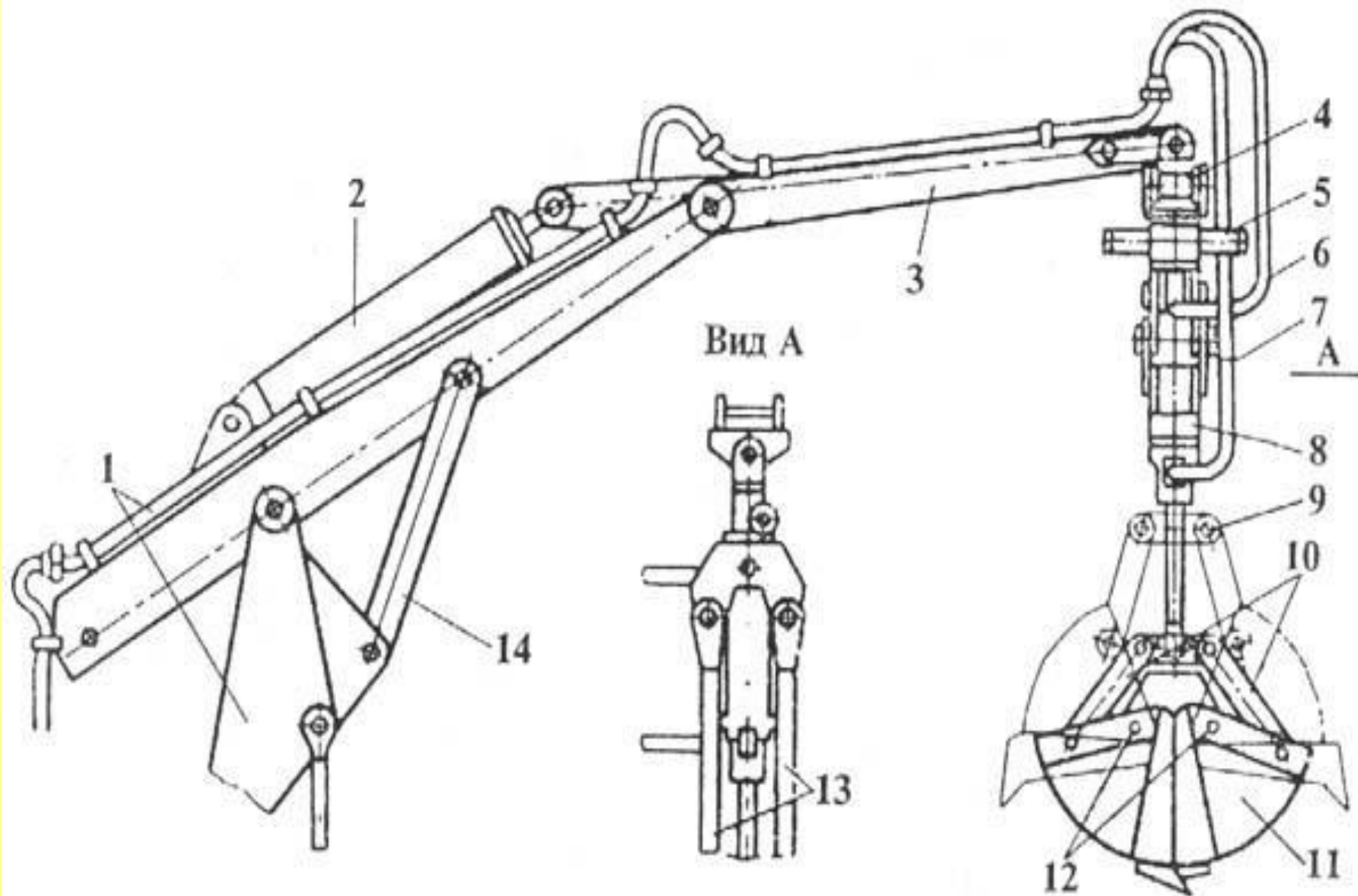


Рис. 5.19. Оборудование грейфера

Драглайн

Предназначен для разработки грунтов, расположенных ниже уровня стояния экскаватора и применяется для экскаваторов с гибкой (тросовой) подвеской рабочего оборудования.

Рабочее оборудование драглайна состоит из стрелы, полиспаста, механизма подъема стрелы, ковша, подъемного каната, обоймы с блоком, тягового каната и наводящего устройства,

Драглайн может использоваться при возведении земляных плотин, дамб, валов, для отрывки осушительных и дренажных каналов и при устройстве подъездов к мостам и переправам

Оборудование для рыхления грунтов

- Однозубый рыхлитель
- оборудование захватно-клещевого типа
- Гидромолот

Экскаватор с рабочим оборудованием однозубого рыхлителя предназначен для разрушения мерзлых грунтов, разработки трещиноватых скал пород, взламывания асфальтового покрытия, выемки бордюрного камня, корчевания пней.

Рыхлитель устанавливают на рукояти обратной лопаты вместо ковша.

Сменное рабочее оборудование захватно-клещевого типа предназначено для рыхления мерзлых грунтов, разборки старых зданий, взламывания и погрузки асфальтобетонных покрытий, снятия и укладки дорожных плит, труб, установки колодцев.

Поставляют его отдельными комплектами в двух исполнениях (с одно- и трехзубым рыхлителем-захватом) и устанавливают вместо ковша и рукояти обратной лопаты, составную стрелу 2 из двух частей оставляют.

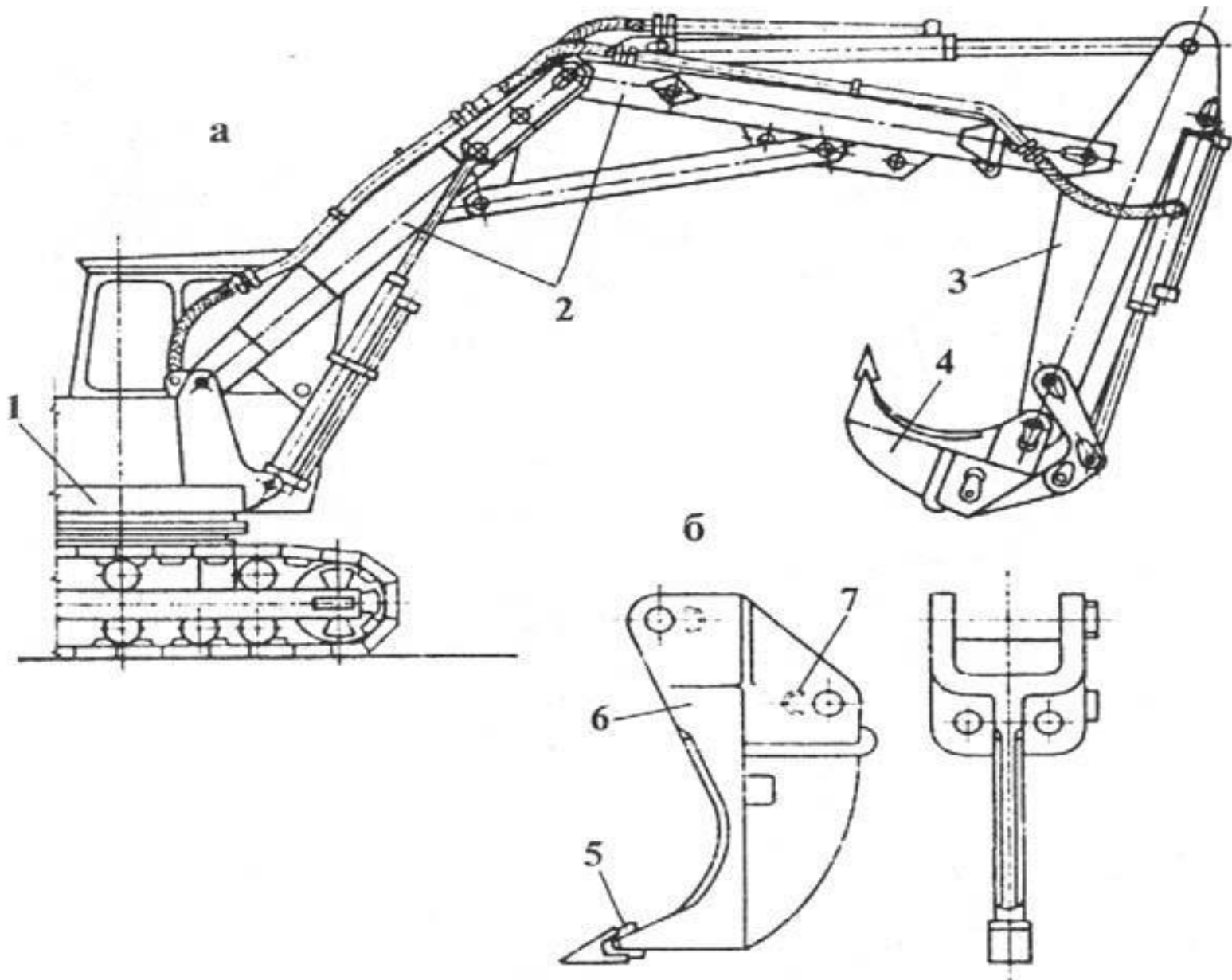


Рис. 5.21. Рабочее оборудование рыхлителя

Крюковая подвеска

- Грузоподъемность, т.....3

Зуб - рыхлитель

- Наибольшая глубина рыхления за один проход, м.....0,6
- Наибольший радиус рыхления на уровне стоянки, м....6,34
- Наибольшее усилие внедрения зуба, кН.....62

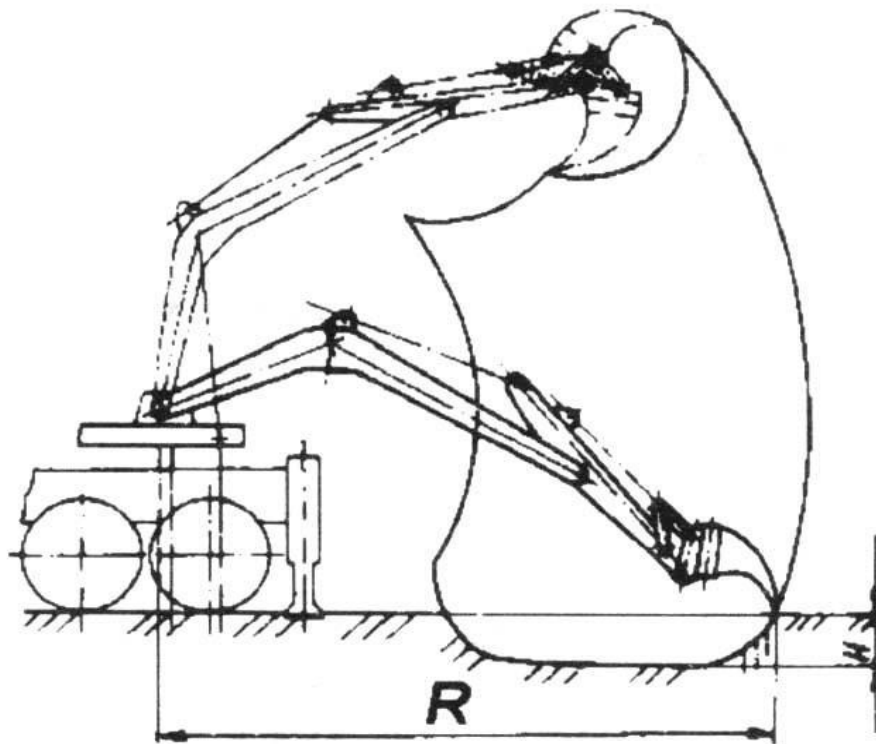


Рис.74. Зуб-рыхлитель

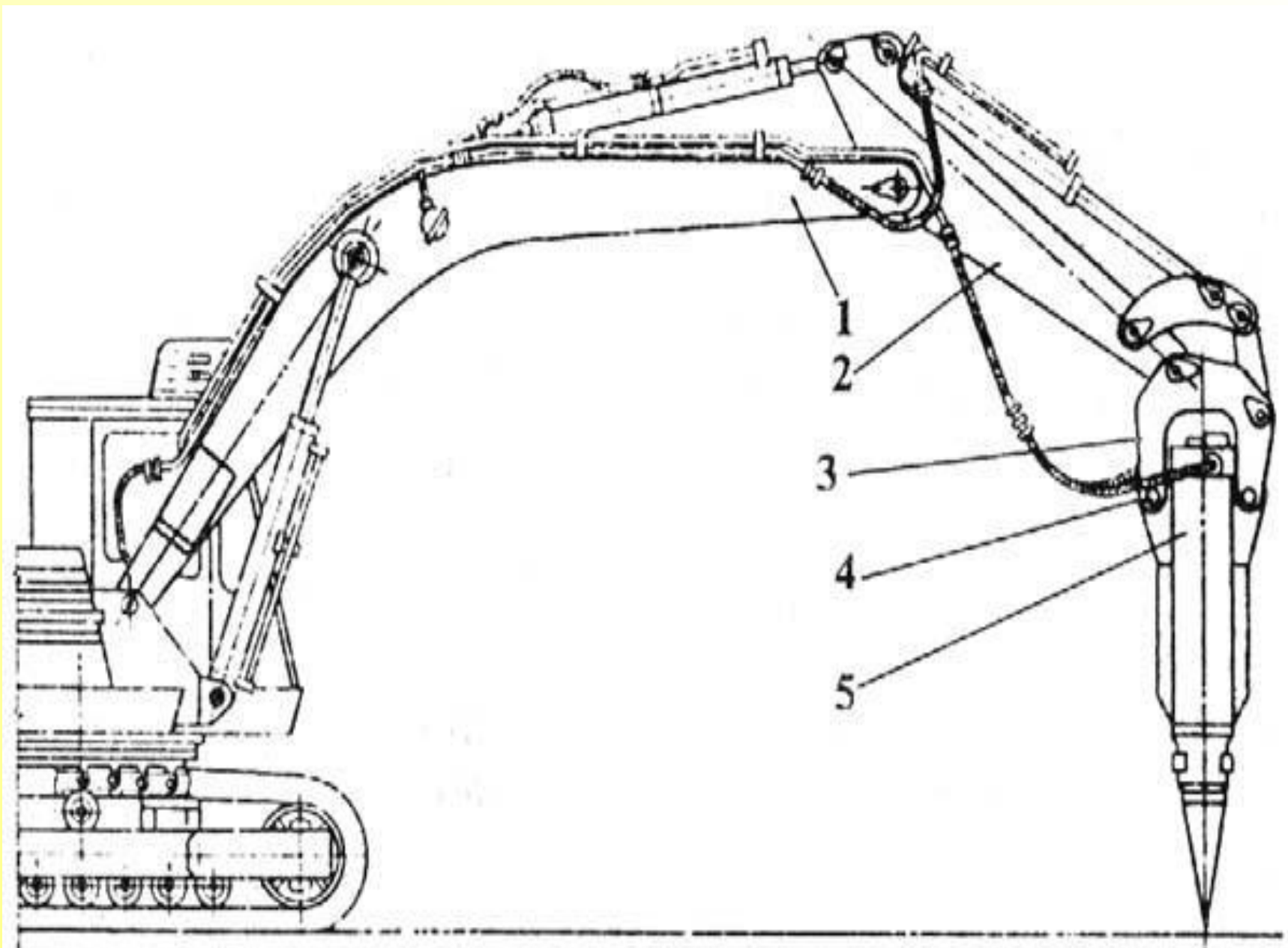


Рис. 5.22. Рабочее оборудование гидромолота

Гидромолот ГПМ - 300А

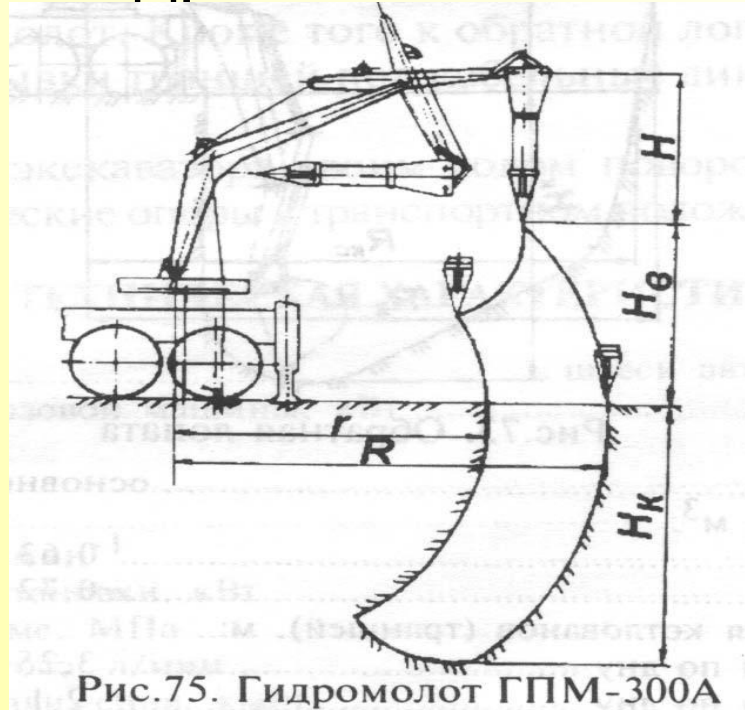


Рис.75. Гидромолот ГПМ-300А

- Эффективная мощность.....8,6
- Энергия удара, кДж.....2,94
- Частота ударов, Гц.....3,2
- Наибольший радиус рыхления на уровне стоянки, м.....6
- Наименьший радиус рыхления на уровне стоянки, м.....4,2
- Наибольшая глубина рыхления, м.....4,6
- Наибольшая высота рыхления, м.....3,2
- Наибольшая глубина рыхления за один проход, м.....0,5
- Общая длина гидромолота, мм.....2900

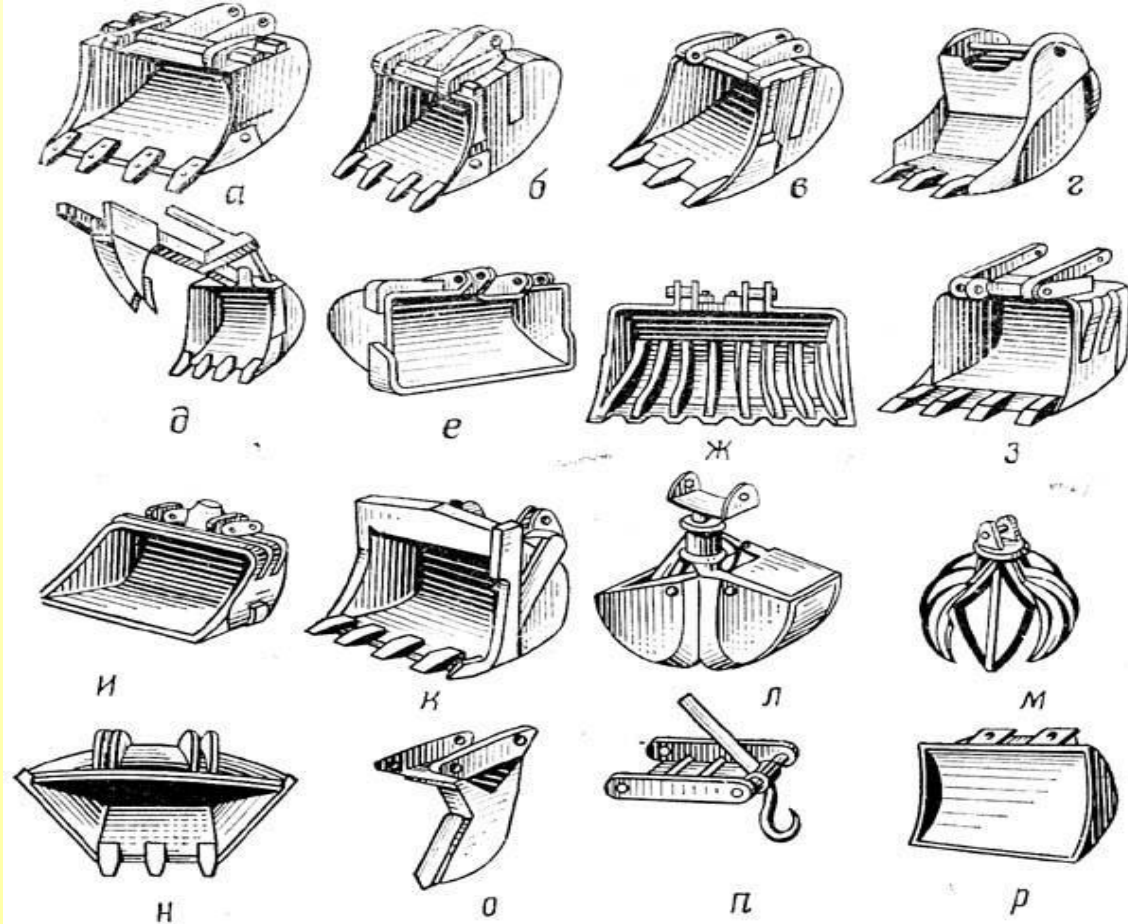


Рис. 4.23. Сменные рабочие органы гидравлического экскаватора

А, Б, В, Г - ковши обратной лопаты; Д - приспособление для захвата негабаритов; Е, Ж - планировочный и зачистной ковши; З - ковш прямой лопаты; И, К - погрузочные ковши; Л -грейферный ковш; М - грейферный захват; Н - профильный ковш; О - рыхлитель; П - крюковая подвеска; Р - отвал



Рис. 4.24. ЭОВ-4421

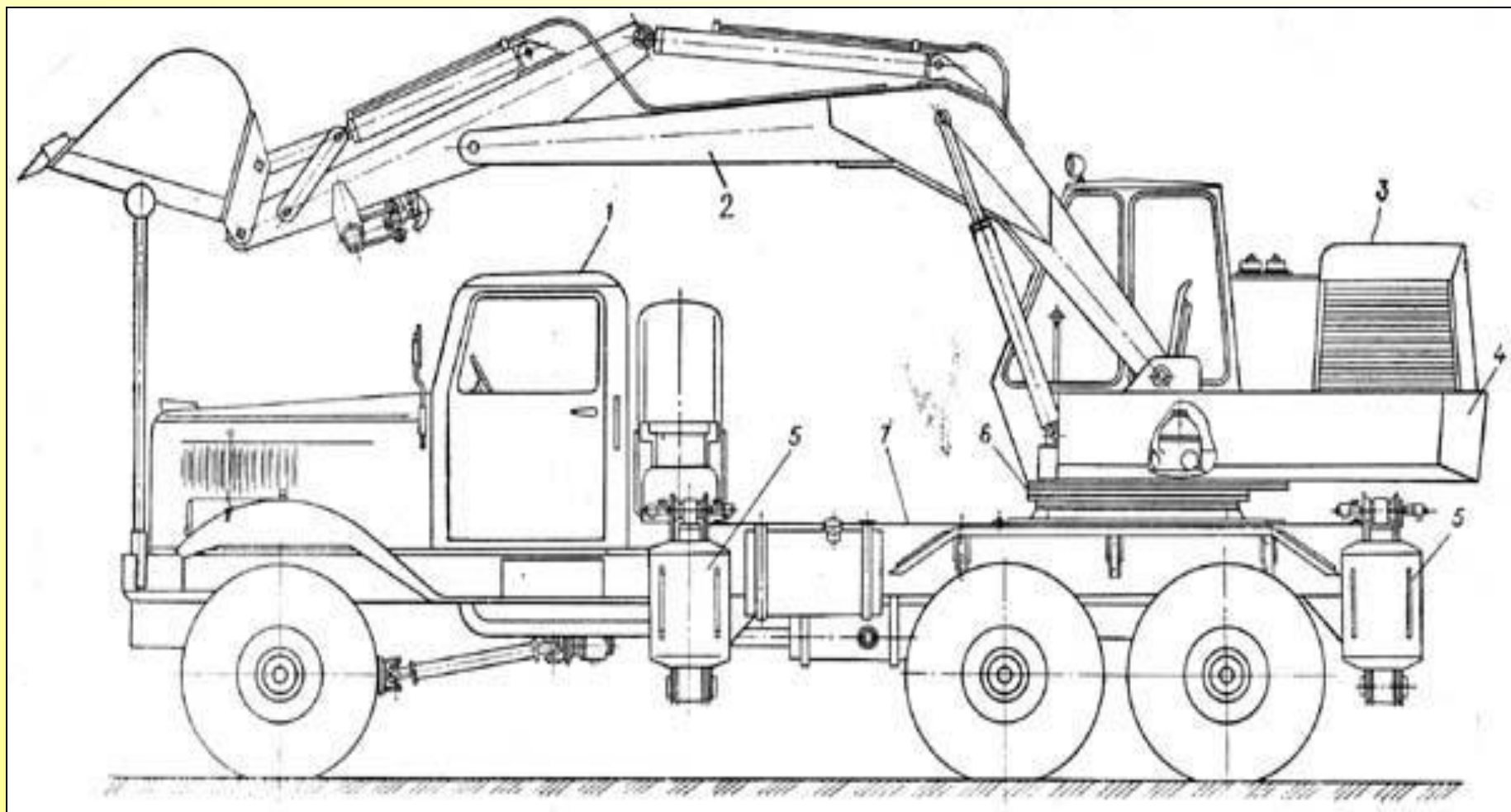


Рис. 4.25. Экскаватор ЭОВ-4421

Тактико-техническая характеристика экскаватора ЭОВ-4421

Техническая производительность в грунтах 1-й, 1-й категорий при отрывке:

котлованов, м ³ /ч	90 – 100
траншей, м/ч	70 – 90
Максимальная транспортная скорость, км/ч	70
Масса, т	20
Расчет, человек	2
Железнодорожный габарит	02-Т
Время разворачивания, мин	2
Расход топлива на 100 км пути, л:	40
Запас хода по топливу, км	500
Максимальная глубина отрываемого котлована при ширине по дну, м:	
2,4 м	3,25
4 м	2
Вместимость ковша, м ³	0,65
Среднее время цикла, с	14 – 18
Максимальное усилие резания, кН	91



Рис. 5.26. Экскаватор Э-305

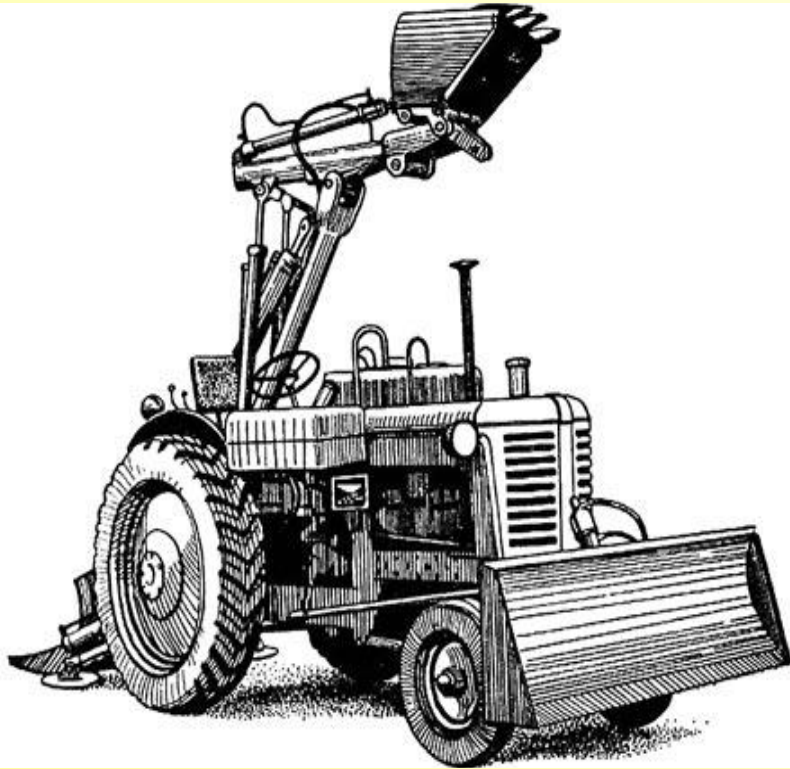


Рис. 5.27. Экскаватор Э-305

5. Компоновка и общее устройство котлованных машин.

Войсковые котлованные машины предназначены для отрывки котлованов под блиндажи, убежища и отрывки котлованных укрытий для боевых и транспортных машин.

ПО ОСНОВНЫМ ПОКАЗАТЕЛЯМ
(ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ, УДЕЛЬНОЙ
ЭНЕРГОЕМКОСТИ И ДР.) ВОЙСКОВЫЕ КОТЛОВАННЫЕ
МАШИНЫ ВЫГОДНО ОТЛИЧАЮТСЯ ОТ
ОДНОКОВШОВЫХ ЭКСКАВАТОРОВ И БУЛЬДОЗЕРОВ.

По размещению движителей во время отрывки котлована все котлованные машины разделяются на две группы:

- а) на машины с постоянным размещением движителей на дневной поверхности и
- б) на машины с размещением движителей на дне отрываемого котлована (рис. 6.1).

По типу движителей войсковые котлованные машины разделяются на колесные и гусеничные.

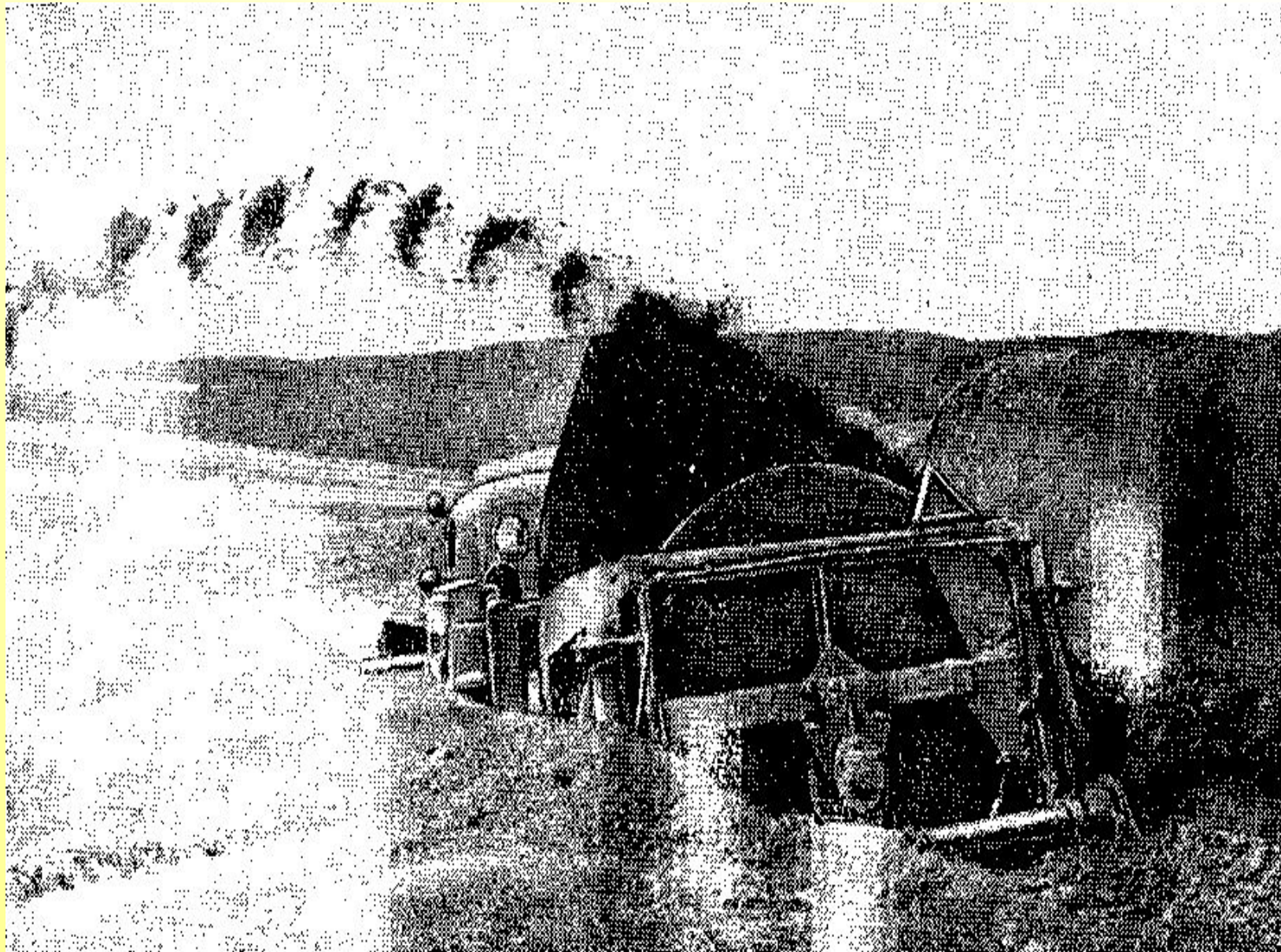


Рис. 5.1. Отрывка котлована многопроходной котлованной машиной



Рис. 5.4. Котлованная машина МДК-2.
Транспортное положение

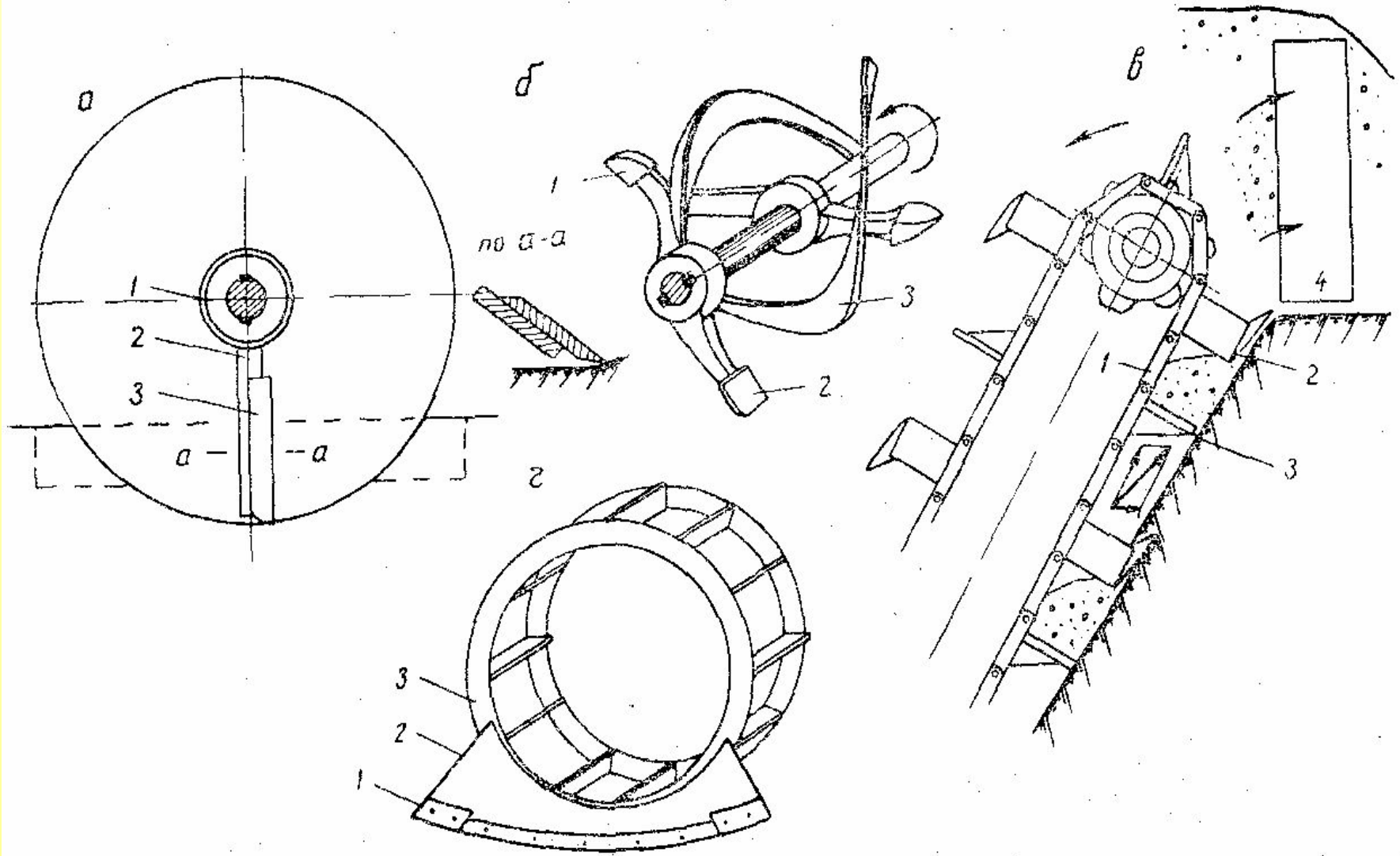


Рис. 5.2. Схемы рабочих органов войсковых котлованных машин:

а - фреза поперечного копания; б - фреза продольного копания; в - цепной; г - бульдозерный с активным отвалом.

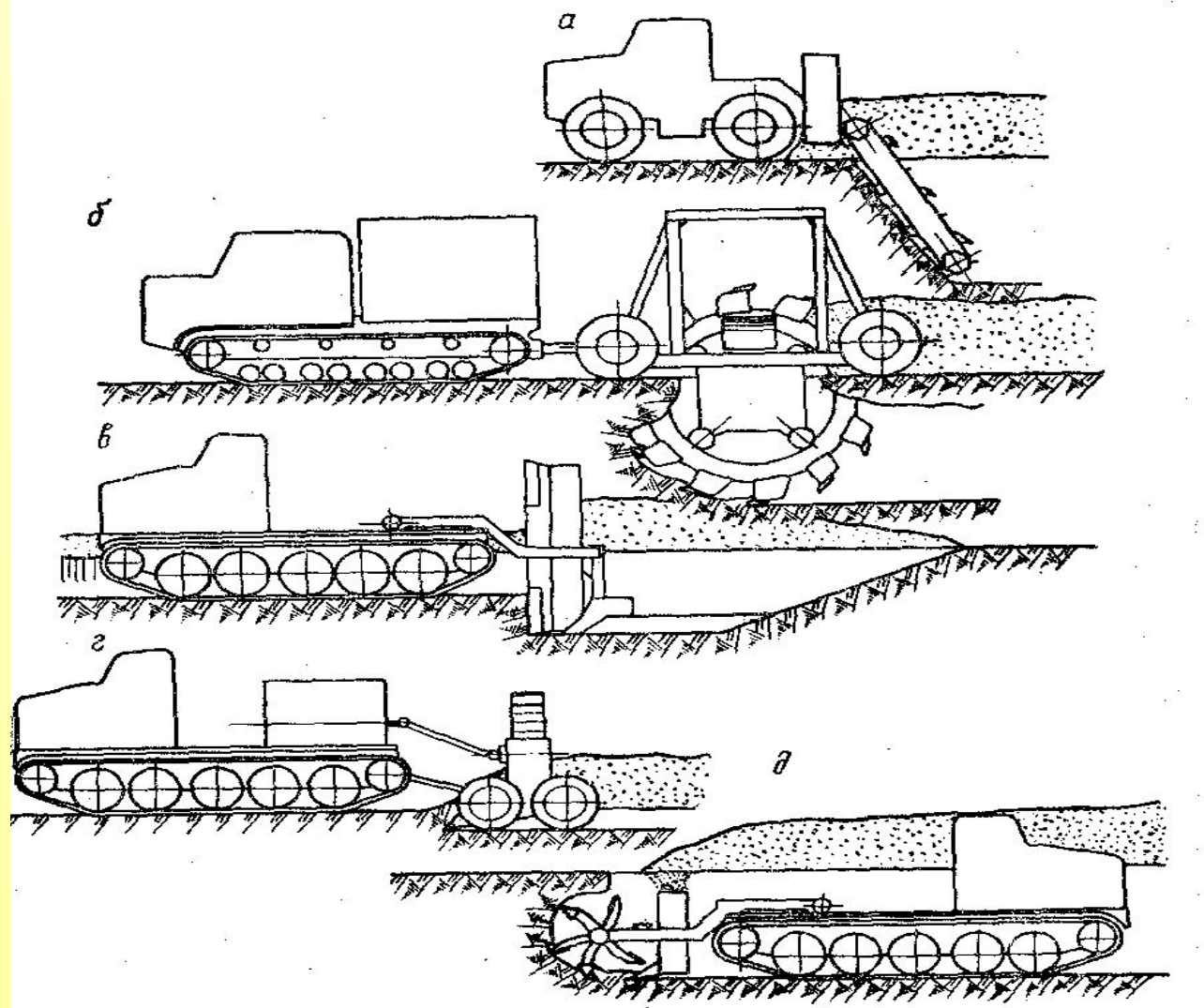


Рис. 5.3. Компоновочные схемы войсковых котлованных машин:

а, б — компоновки котлованных машин с движением гусениц (или колес) во время отрывки котлованов по дневной поверхности;

в, г, д — с движением гусениц по дну отрываемого котлована

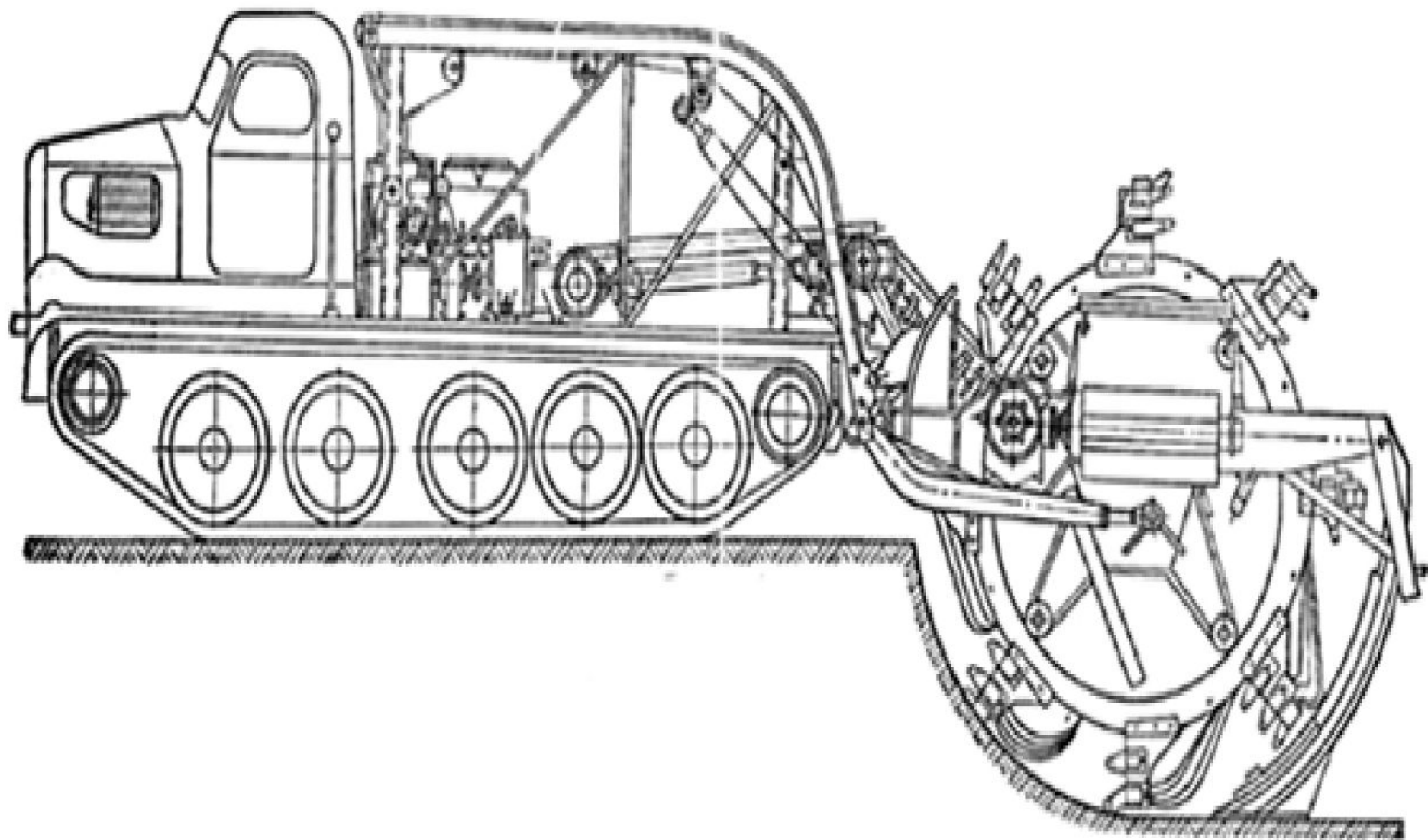
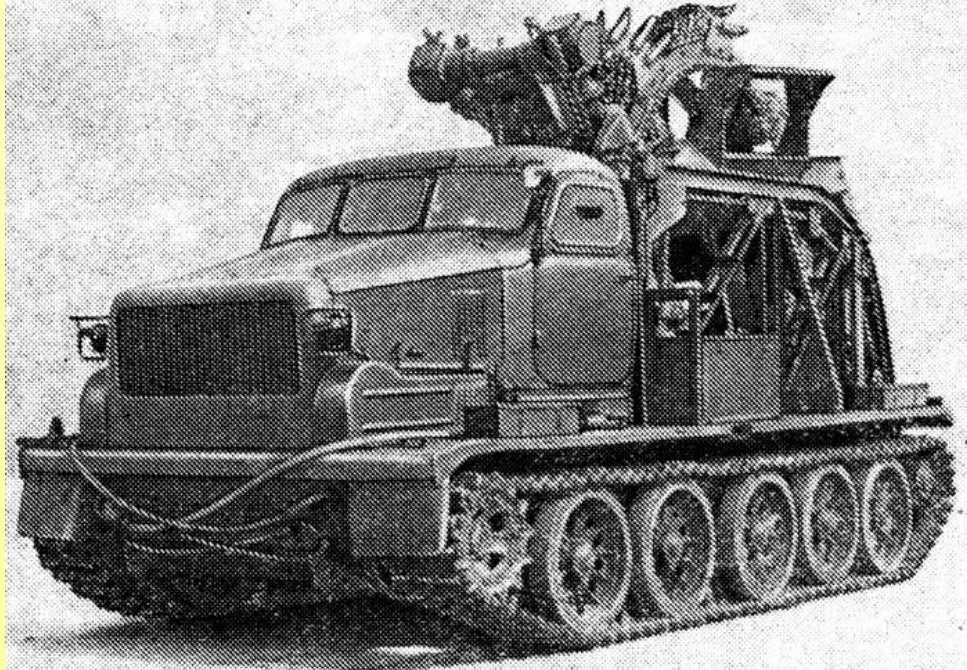


Рис 6.5. Схема быстроходной траншейной машины БТМ-3 в рабочем положении



**Быстроходная траншейная
машина БТМ-3**

**Котлованная машина
МДК-3**

