



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ -  
МСХА ИМЕНИ К.А. ТИМИРЯЗЕВА**

---

---



**Профессор Ерохин М.Н.  
Ассистент Грибкова Е.В.**

Ерохин М.Н., Грибкова Е.В.

**Цель курса: изучение  
конструкций и методов расчета  
подъемно-транспортных машин**

**ЗНАТЬ:**

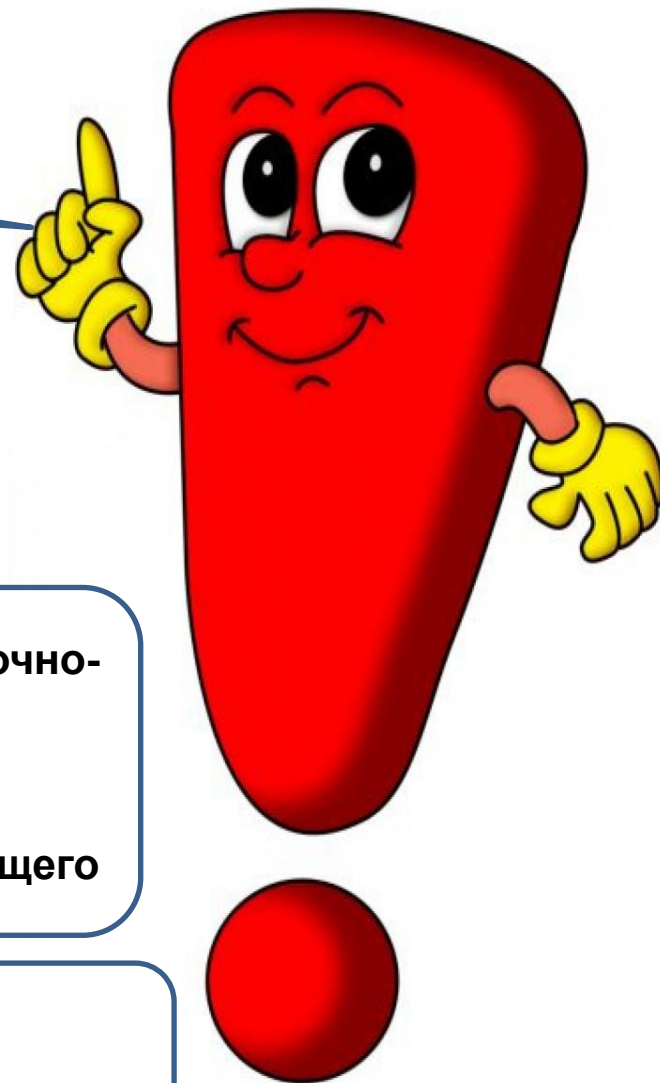
- ❖ историю развития ПТМ;
- ❖ физико-механические свойства с.х. грузов;
- ❖ устройство ПТМ и правила их безопасной эксплуатации;
- ❖ алгоритм расчета и конструирования ПТМ

**УМЕТЬ:**

- ❖ подбирать ПТМ для механизации погрузочно-разгрузочных работ;
- ❖ проектировать основные механизмы ГПМ;
- ❖ выполнять расчет ГПМ и транспортных машин;
- ❖ выполнять чертежи основных механизмов и общего вида ПТМ.

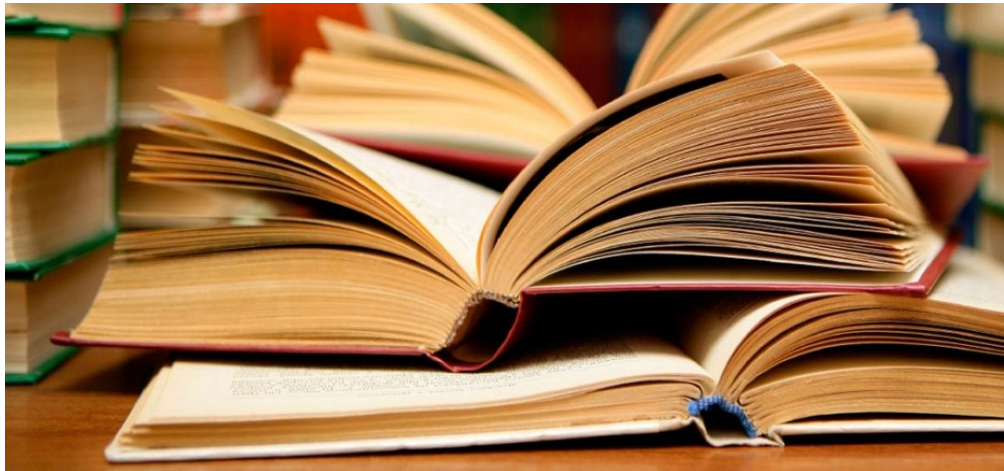
**ИМЕТЬ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ:**

- ❖ о перспективных видах ПТМ;
- ❖ о тенденциях развития подъемно-транспортного машиностроения.



# РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. **Проектирование и расчет подъемно-транспортных машин сельскохозяйственного назначения. (учебник, авт. М.Н.Ерохин, А.В.Карп и др. – М.: Колос, 1999).**
2. **Подъемно-транспортные машины. (учебник, авт. М.Н. Ерохин, С.П.Казанцев и др. – М.: КолосС, 2010).**
3. **Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов РД-10-382-00. (Утверждены Постановлением Госгортехнадзора России от 31.12.99, № 98).**

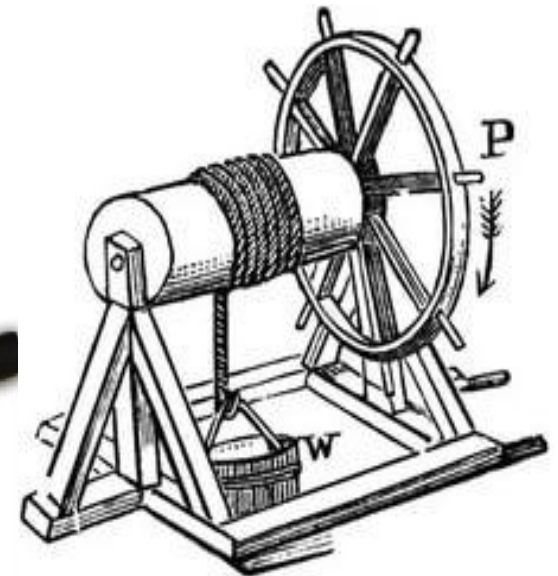
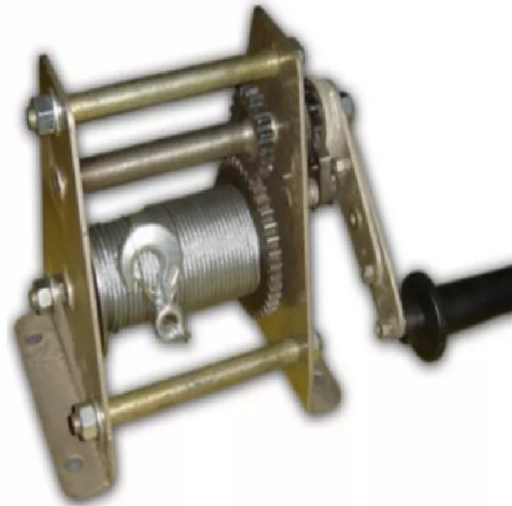


**ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫЕ МАШИНЫ ЯВЛЯЮТСЯ**  
**ВАЖНЕЙШИМИ СРЕДСТВАМИ МЕХАНИЗАЦИИ**  
**ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ВО ВСЕХ ОТРАСЛЯХ**



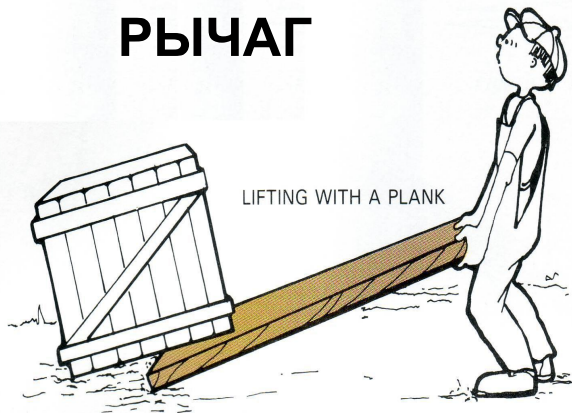
# ИСТОРИЧЕСКИЕ ФАКТЫ

Первые устройства для перемещения  
и подъема грузов



# Первые средства механизации

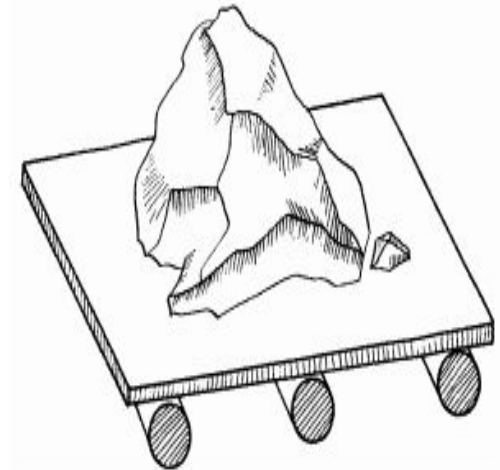
## РЫЧАГ



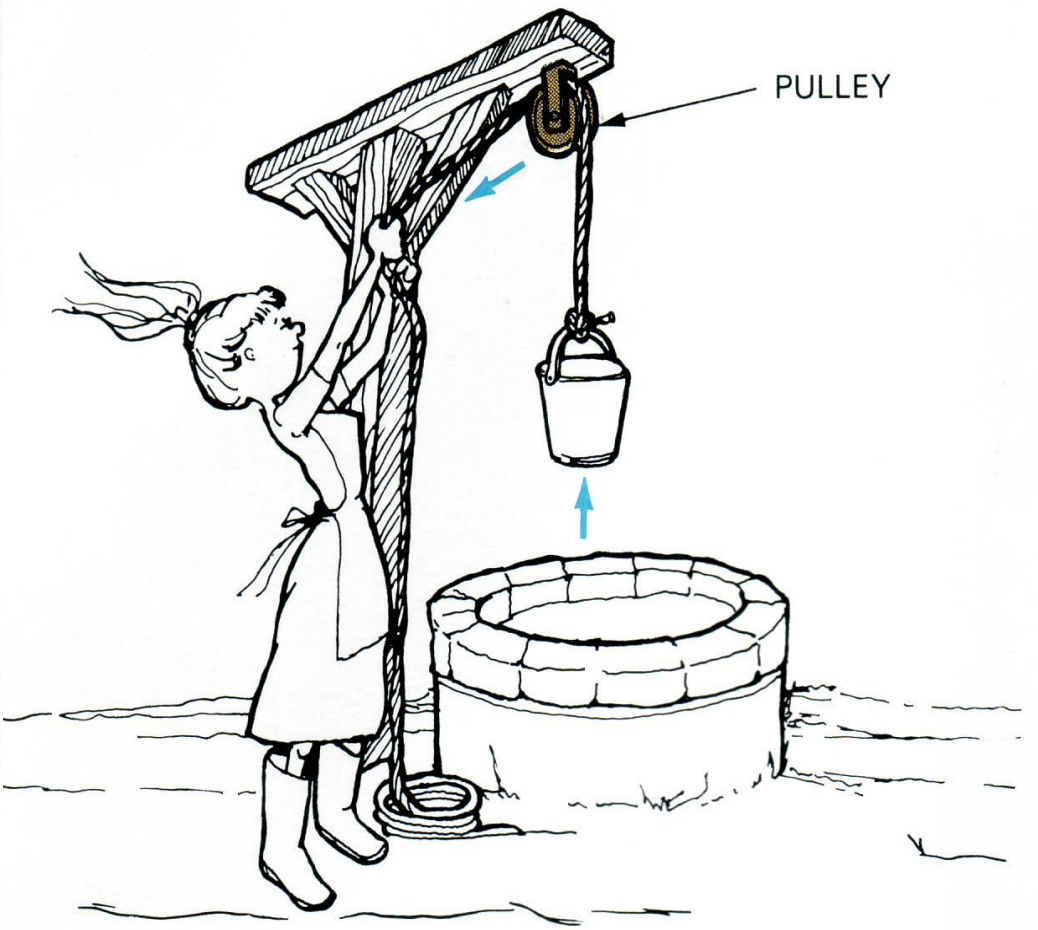
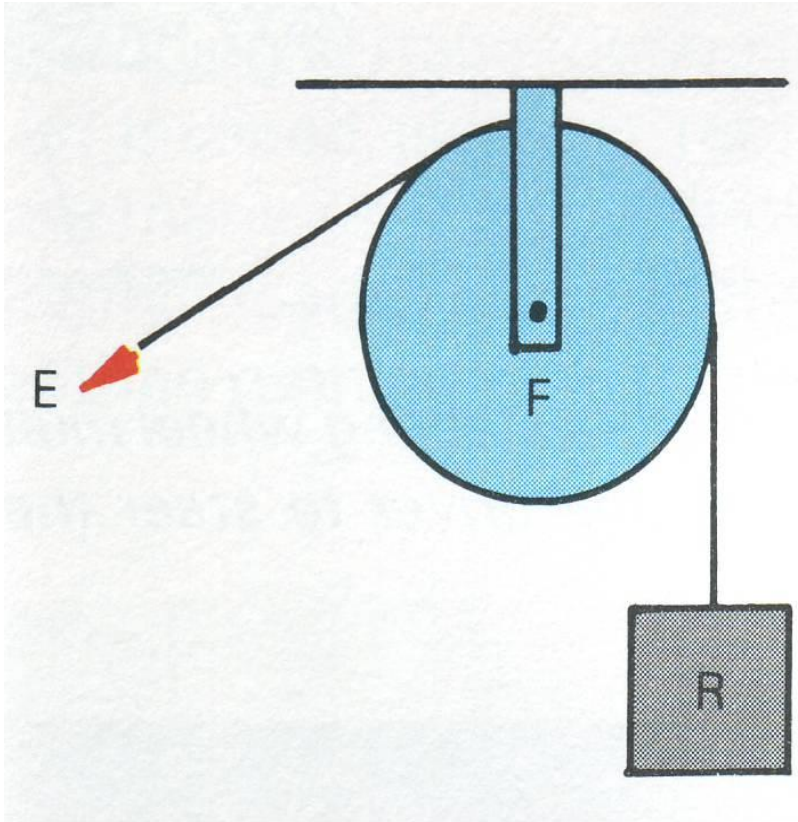
## КЛИН



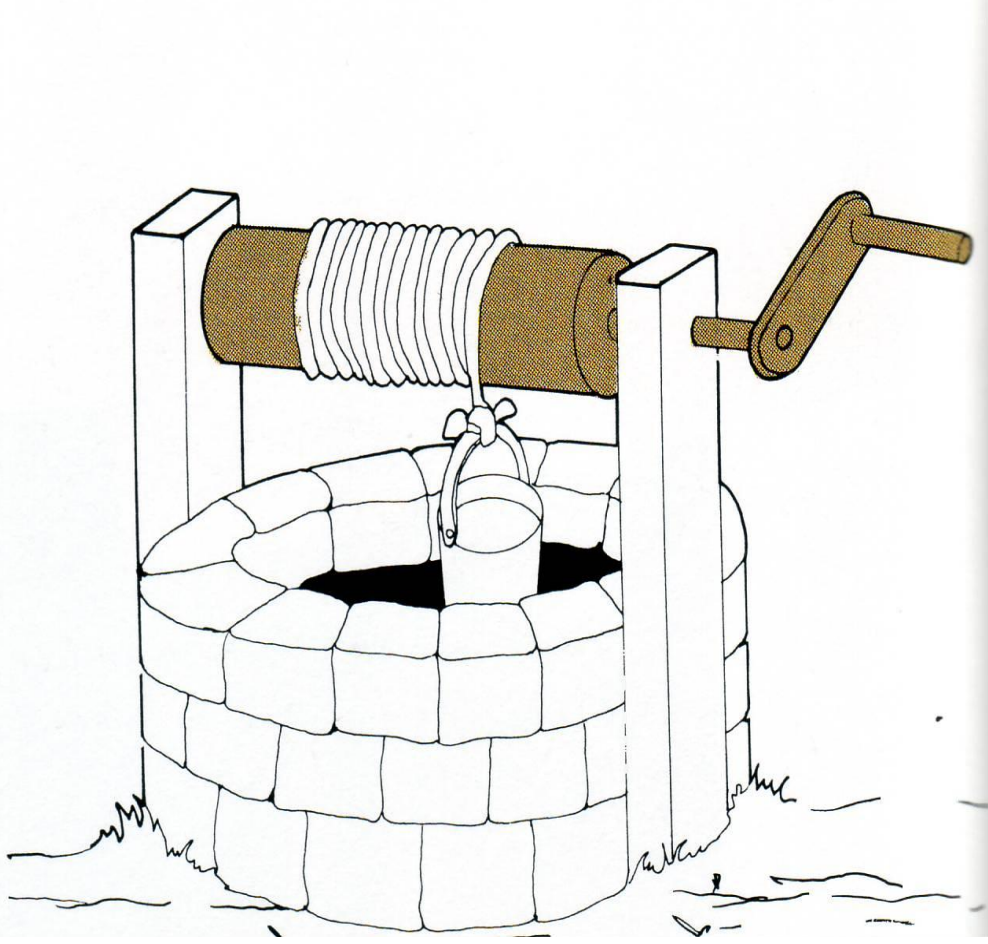
## КАТОК



# БЛОК

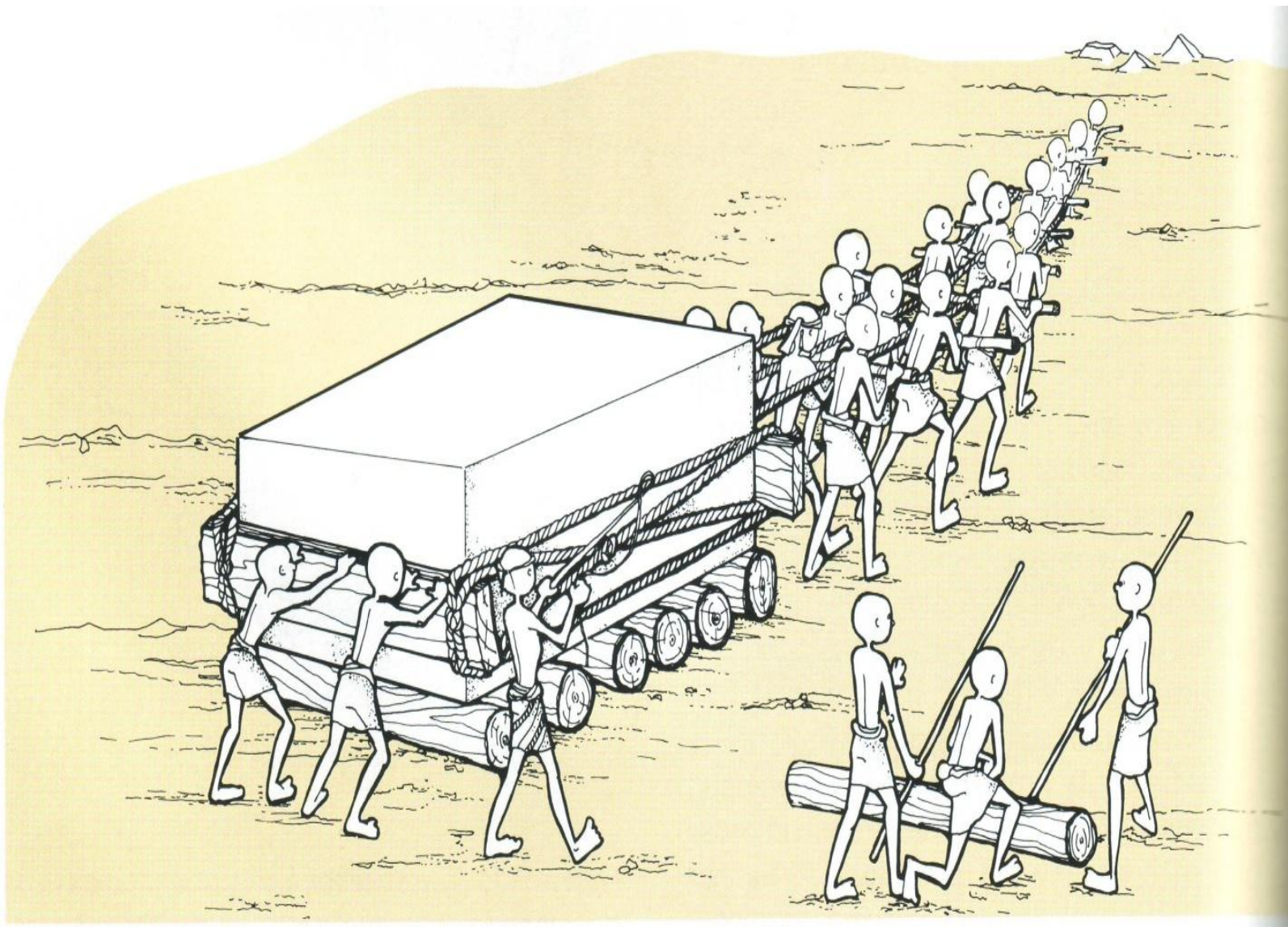


# BOPOT

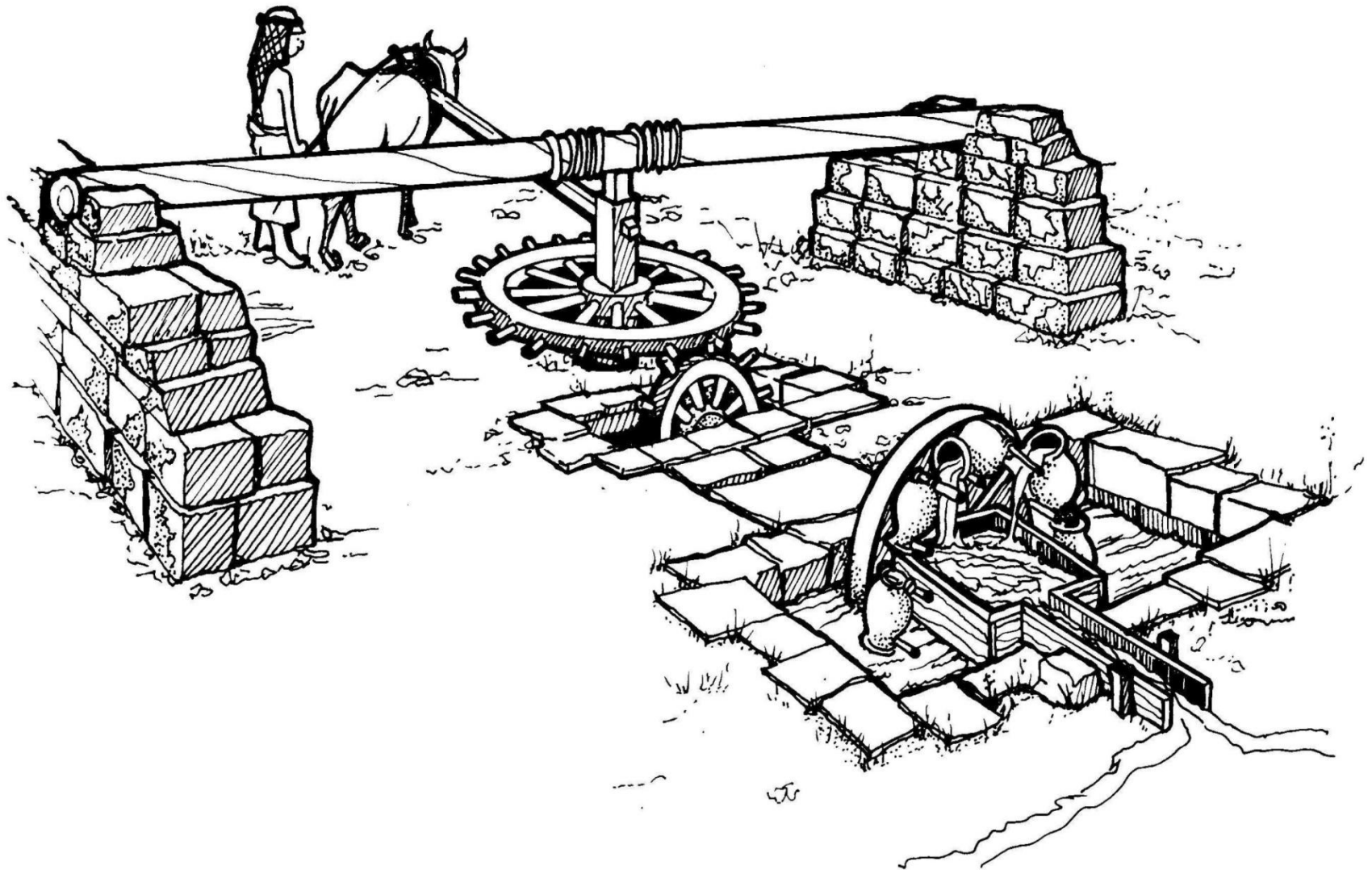




# Первые средства механизации



# Первые средства механизации

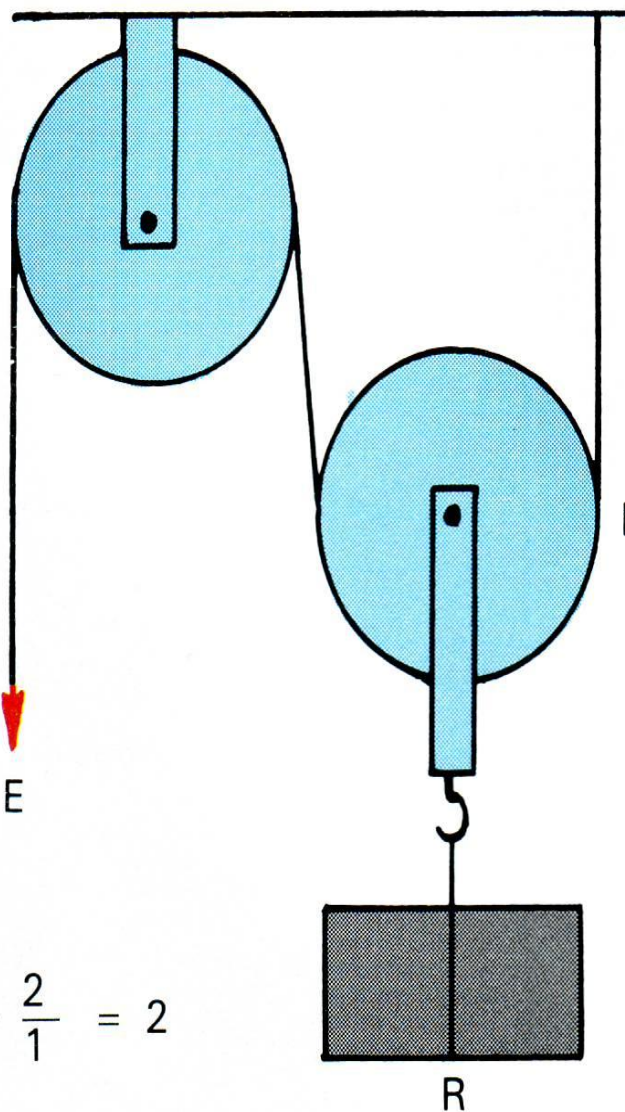


# Первые средства механизации



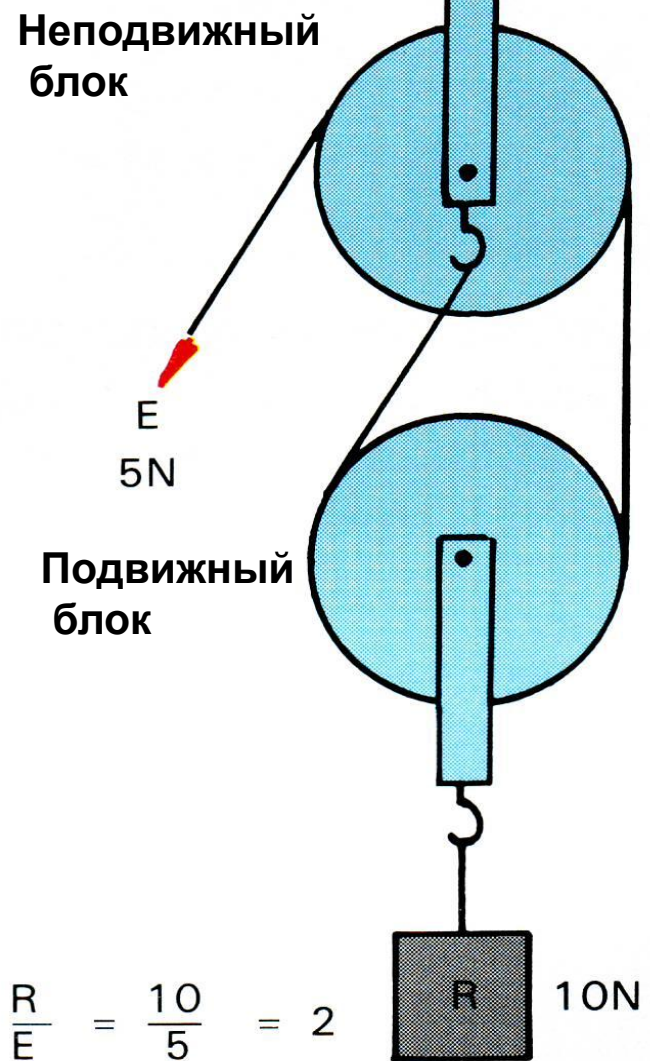
# ПОЛИСПАСТ

Неподвижный блок



$$MA = \frac{R}{E} = \frac{2}{1} = 2$$

Подвижный блок



$$MA = \frac{R}{E} = \frac{10}{5} = 2$$

**Пирамида Хеопса - сооружена в XXII в. до н.э. Высота - 147 м, сложена из каменных плит весом 90 т каждая.**

**На строительстве пирамиды, которое длилось 20 лет, постоянно работали около 100 тыс. чел.**





**Подъем Большого Успенского колокола в 1674 году на колокольню Московского Кремля.**

**Колокол поднимали с помощью деревянных рычагов, полиспаста и ворота.**

**Для облегчения подъема колокол был соединен цепями с противовесом.**



Его вес почти 202 тонны, высота 6,14 метров,  
диаметр 6,6 метров



**Этьен Фальконе**

**Памятник Петру I, 1768—1770 гг. Санкт-Петербург, Сенатская площадь  
(гранит, бронза. Высота: 10,4 м)**



**Для пьедестала памятника из окрестностей Лахты 26 сентября 1770 года был доставлен гигантский гранитный валун «Гром-камень», массой более 1000 т.**

**Камень перемещали по медным шарам, уложенным в обшитых медными листами желобах. Перемещение осуществлялось с помощью воротов и полиспастов.**

**В честь перевозки камня была выбита памятная медаль с надписью «Дерзновению подобно». Памятник был торжественно открыт 7 августа 1782 года.**



**Транспортировка «Гром-камня»**



### **Исаакиевский собор.**

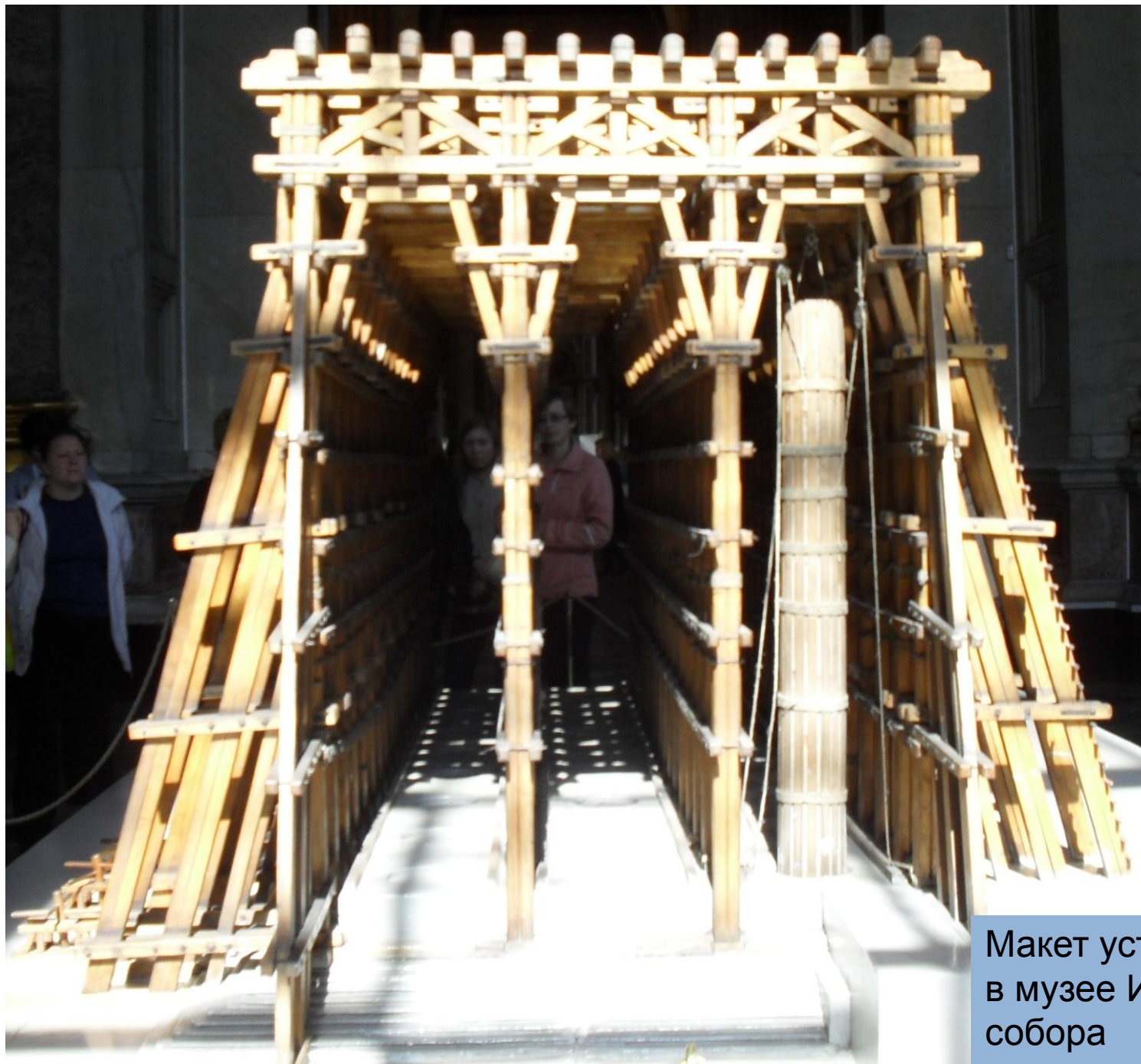
**Торжественная закладка храма произошла 26 июня 1818 года.  
Строительство завершилось в 1858 году.**



**Доставка колонн Исаакиевского собора**



**Установка колонн  
главного купола  
Исаакиевского собора**



Макет установки колонн  
в музее Исаакиевского  
собора



МОДЕЛЬ ЛЕСОВ  
ДЛЯ УСТАНОВКИ  
КОЛОНЫ ПОРТИКА

В 1/16 НАТУРАЛЬНОЙ ВЕЛИЧИНЫ

Л. Биллинг, В. и П. Михайловы, 1826. Дерево

The scaffolding for installation  
of columns and portico, model,  
1/16 of true size. D. Billing,  
L. Mikhailov, P. Mikhailov,  
1826. Wood and metal.

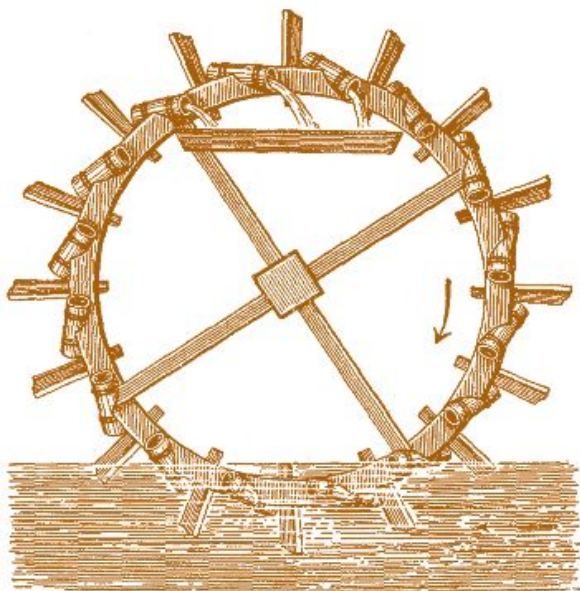
Modèle de échafaudage pour  
l'installation de colonnes et  
portico à la mesure de 1/16 de  
vraie grandeur. Arrêté  
par le général en chef L. P. Mikhailov

2010/06/06

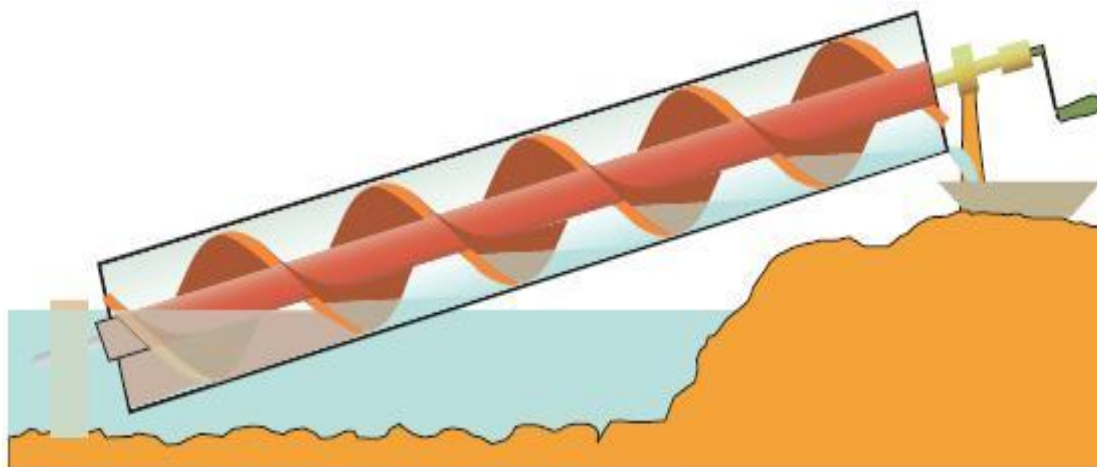
# ИСТОРИЧЕСКИЕ ФАКТЫ

## Машины непрерывного действия

Водоподъемное колесо



Архимедов винт







**Первый прототип современного  
башенного крана  
сконструировал  
Юлиус Вольф в 1913 году**





**Обобщил опыт по проведению подъемно-транспортных работ, создал курс ПТМ и впервые прочитал его студентам (1870 г.) в технологическом институте Санкт-Петербурга**

**И.А. Вышнеградский ( 1831-1895 гг.)**

**«КТО СУМЕЛ СКОНСТРУИРОВАТЬ  
ПОДЪЕМНЫЙ КРАН,  
МОЖЕТ ПОСТРОИТЬ  
ЛЮБУЮ ДРУГУЮ МАШИНУ»**

**И.А. Вышнеградский**

# **ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫЕ МАШИНЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ**

- ❖ **грузоподъемные машины;**
- ❖ **транспортные машины и установки непрерывного транспорта;**
- ❖ **погрузочные и разгрузочные машины циклического и непрерывного действия;**
- ❖ **вспомогательные транспортные устройства.**

# Грузоподъемные машины

## Домкраты

гидравлический



гидравлический подкат  
НОЖНИЧНЫЙ



# Грузоподъемные машины

## Домкраты

гидравлический  
подкатной

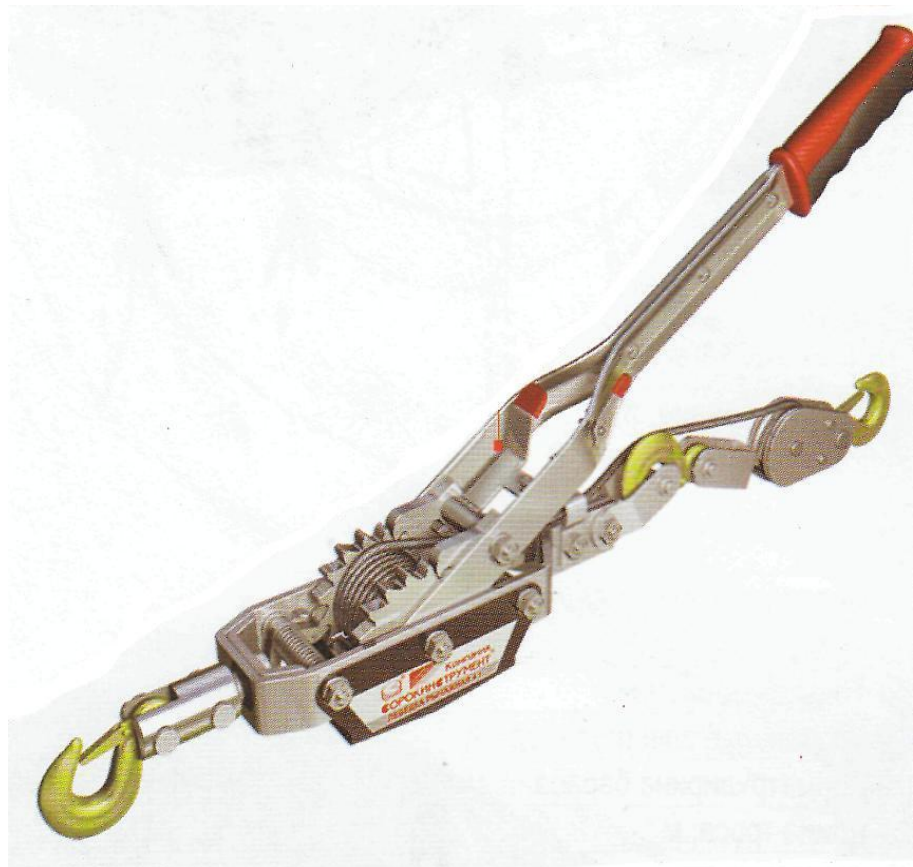


реечный



# Грузоподъемные машины

## *Лебедки*



# Грузоподъемные машины

## *Тали*





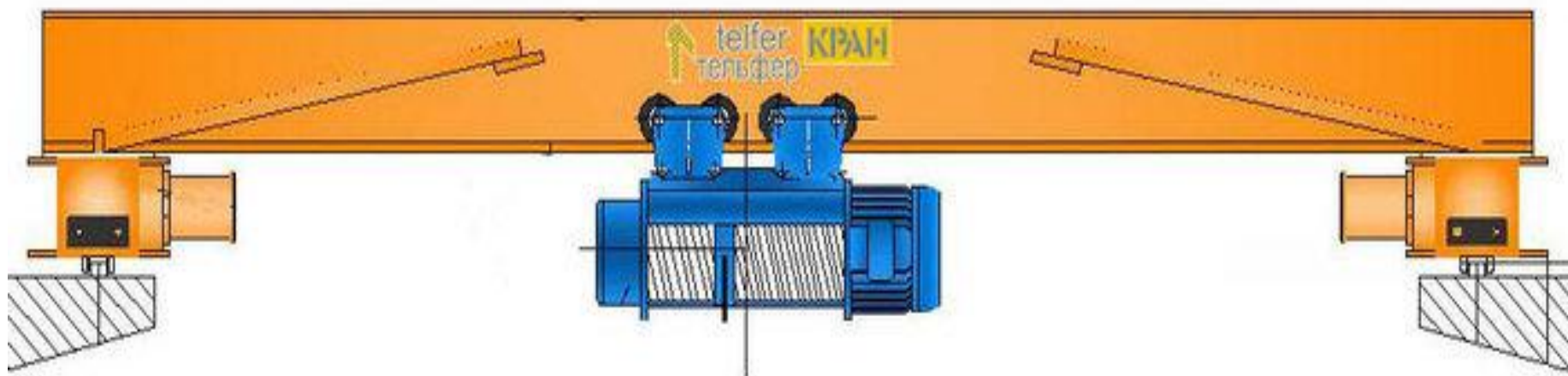
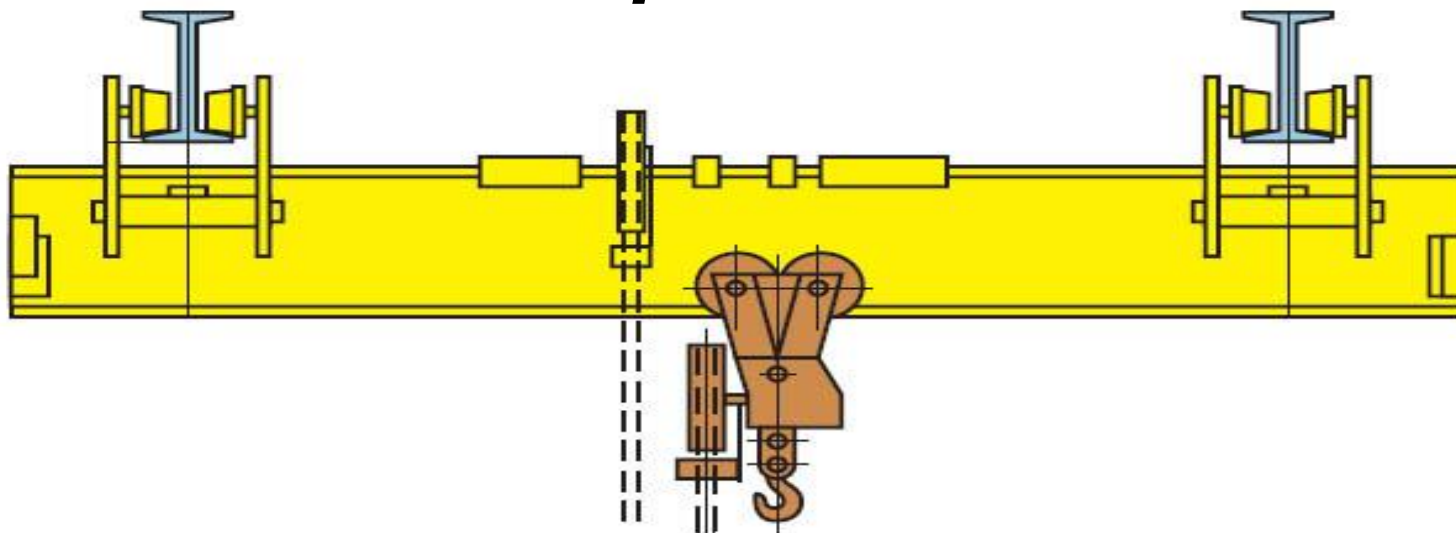
# Грузоподъемные машины

## *Тележка гидравлическая*



# Грузоподъемные машины

## *Кран-балки*



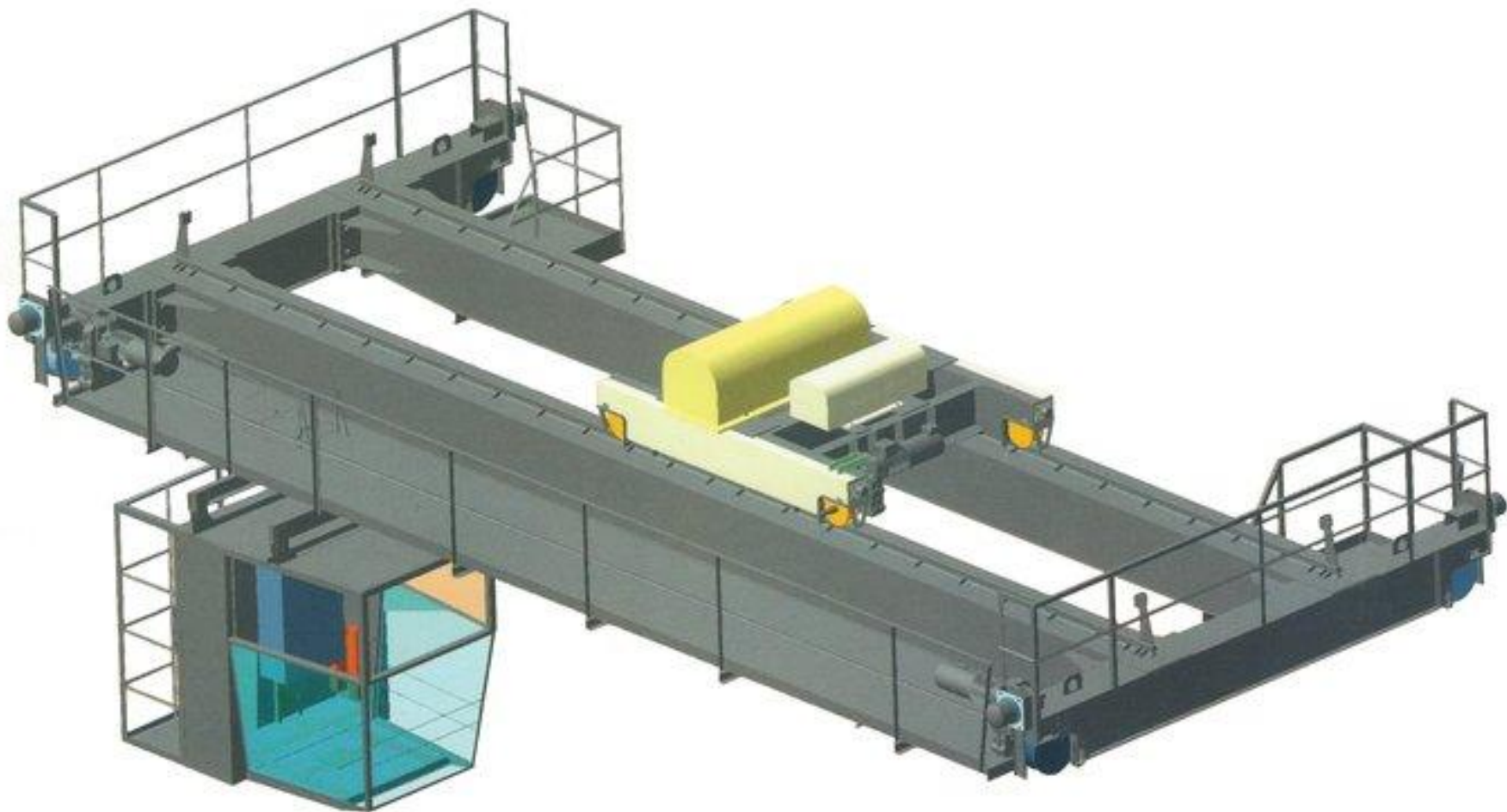
# Грузоподъемные машины

## *Мостовые краны*



# Грузоподъемные машины

## Двухбалочный мостовой кран



# Грузоподъемные машины

## *Козловые краны*



**коробчатая  
конструкция**



**фермовая  
конструкция**

# Грузоподъемные машины

## *Поворотные краны*



# Грузоподъемные машины

## *Автомобильные краны*



# Грузоподъемные машины

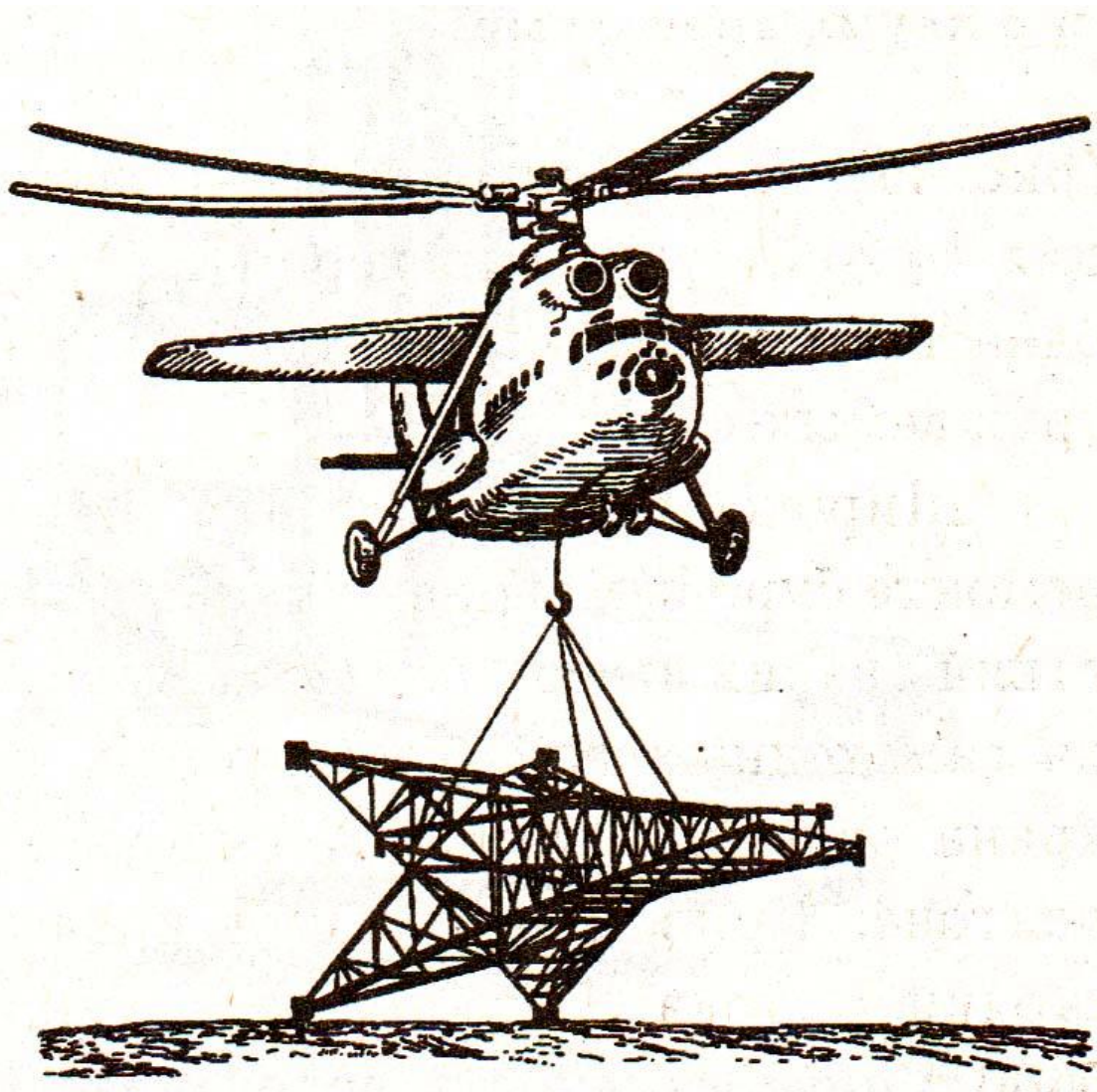
## *Башенные краны*





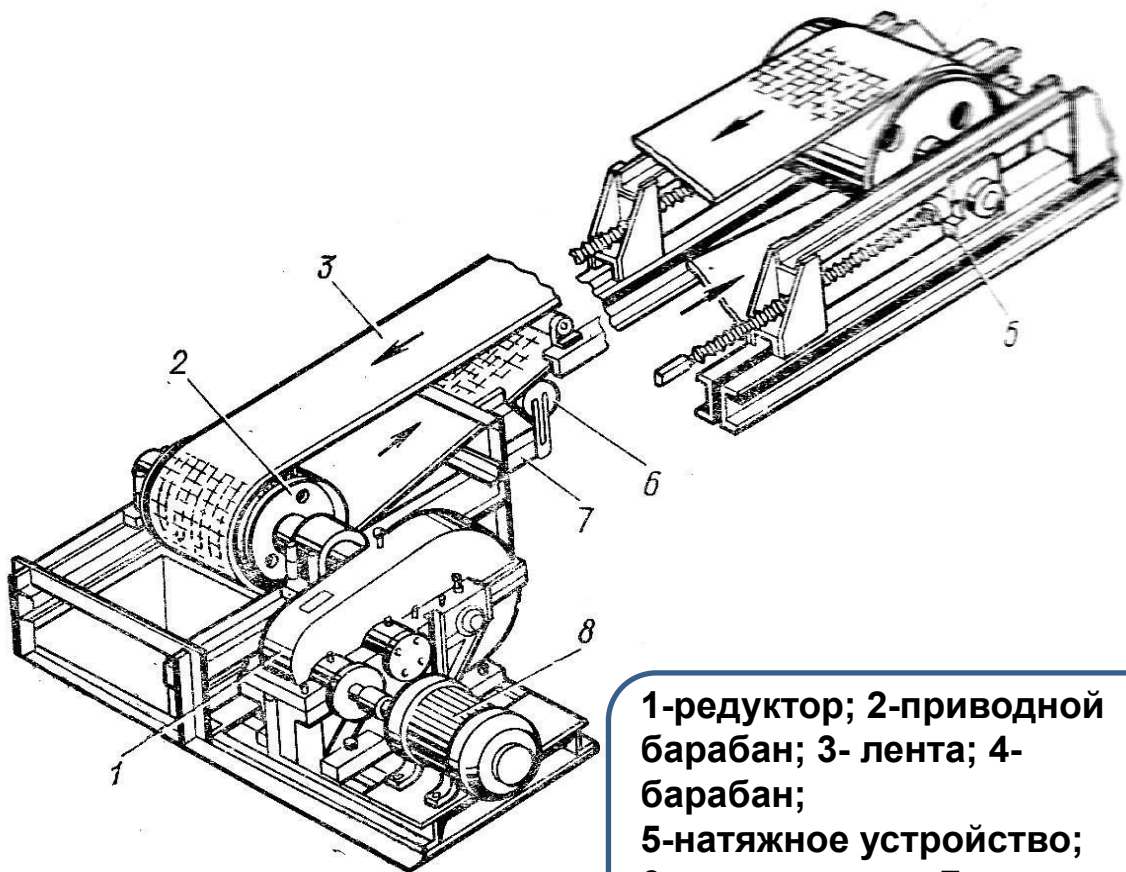
# Грузоподъемные машины

## *Краны-вертолеты*



# Транспортирующие машины

## *Ленточный конвейер*

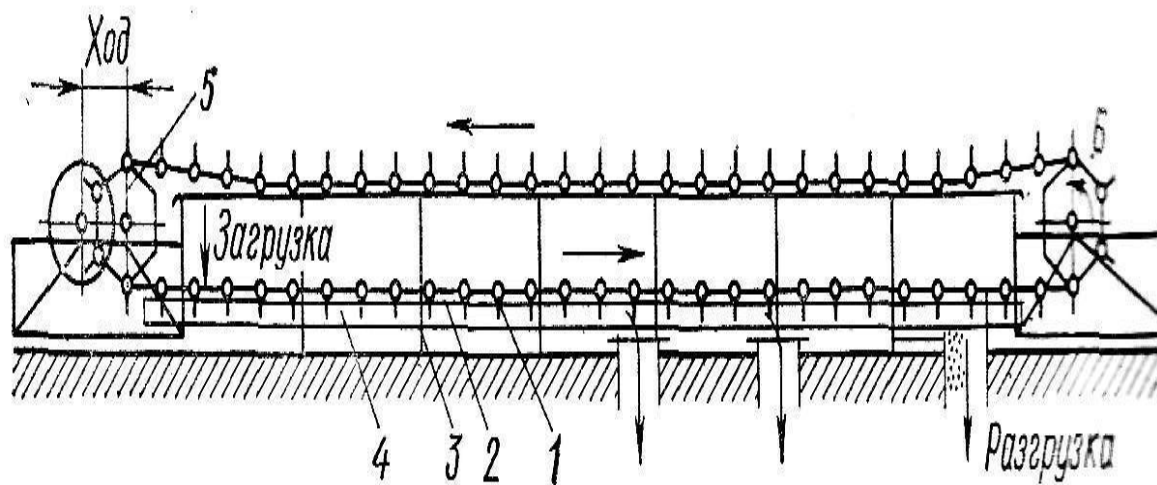


1-редуктор; 2-приводной барабан; 3- лента; 4- барабан;  
5-натяжное устройство;  
6-роlikоопора; 7-рама;  
8-электродвигатель



# Транспортирующие машины

## Скребковый конвейер

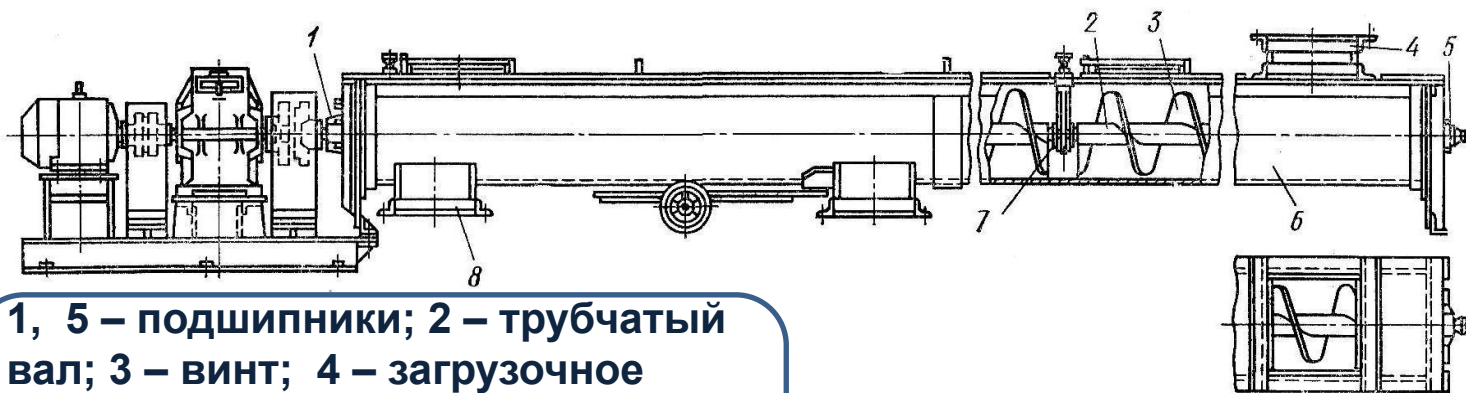


1 – скребки; 2 – цепь;  
3 – рама; 4 – желоб;  
5, 6 – натяжная и  
приводная звездочки



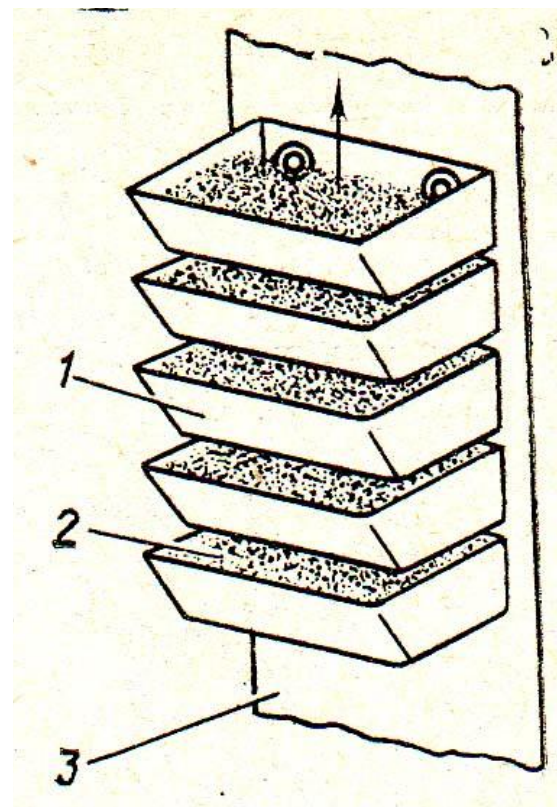
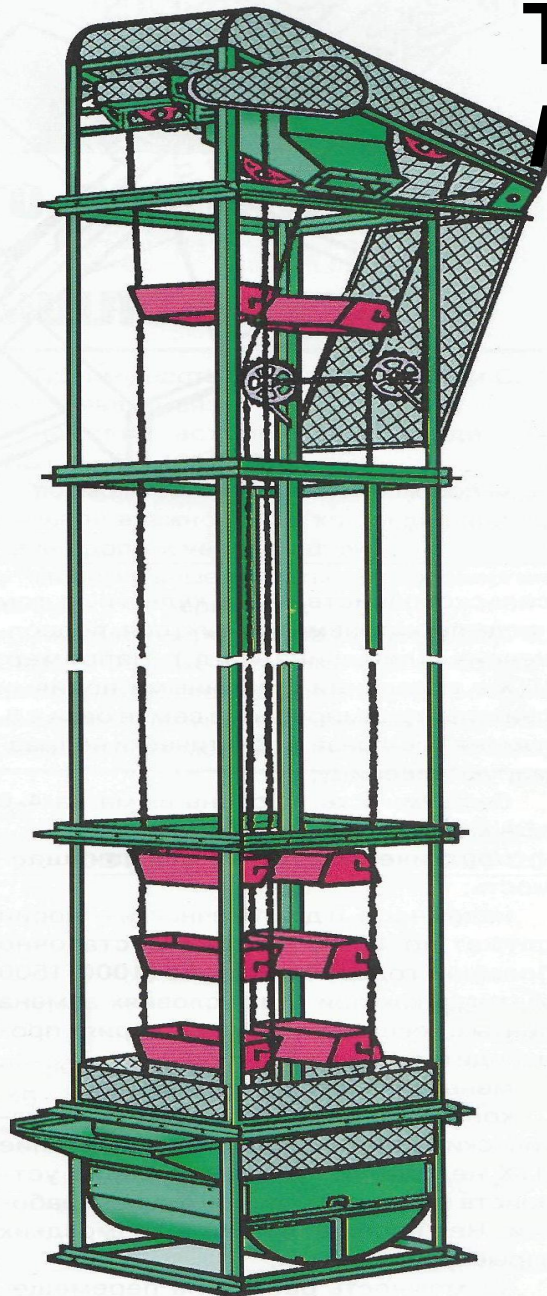
# Транспортирующие машины

## *Винтовой конвейер*



1, 5 – подшипники; 2 – трубчатый вал; 3 – винт; 4 – загрузочное устройство;  
6 – желоб; 7 – промежуточные подшипники; 8 – разгрузочное устройство

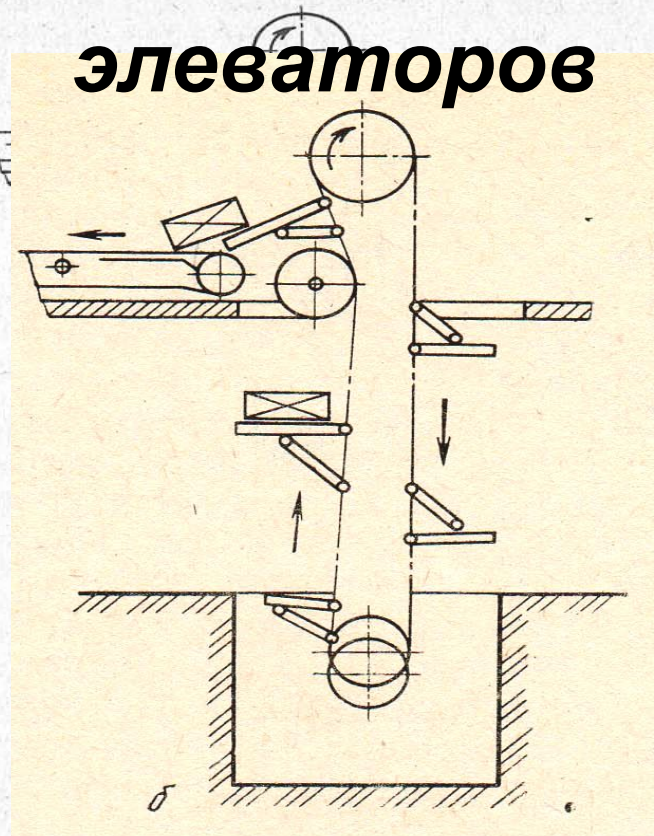
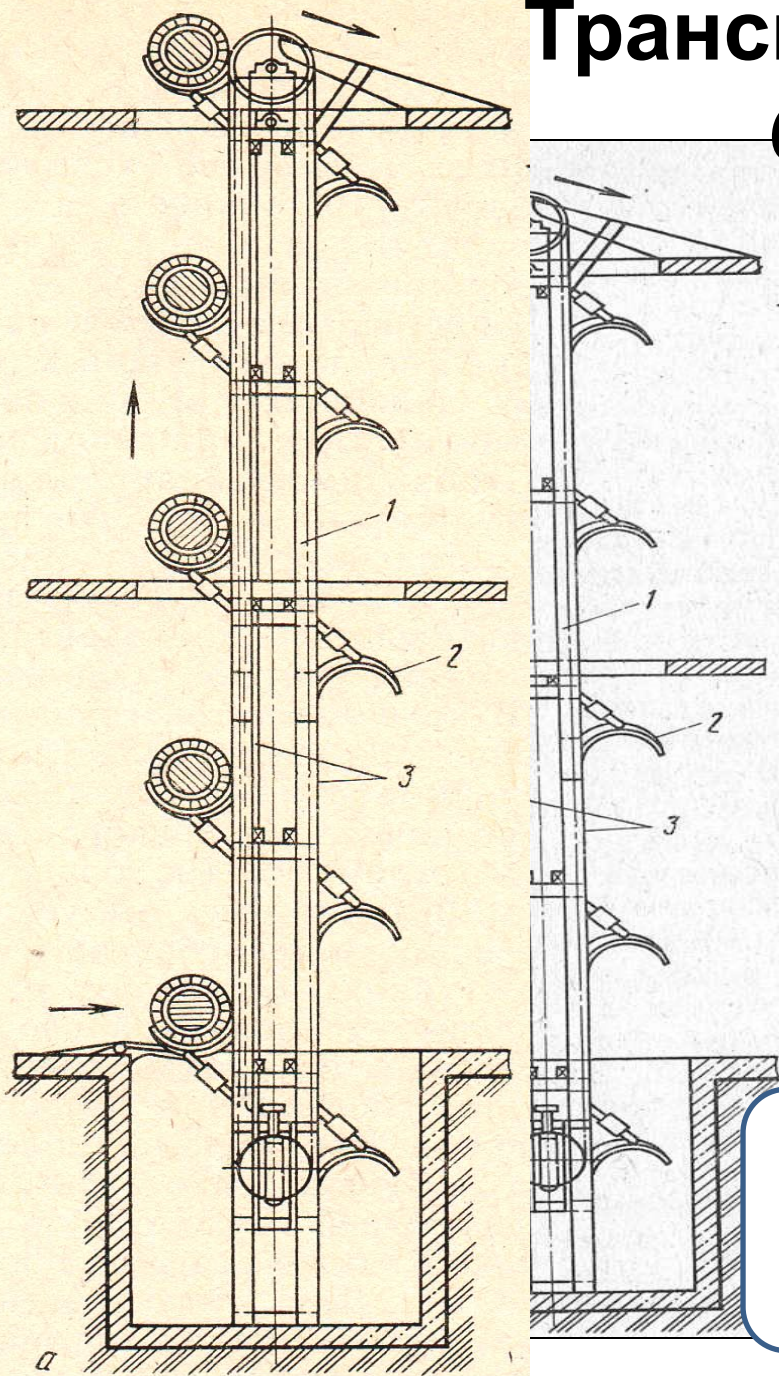
# Транспортирующие машины Нория (ковшовый конвейер)



1 – ковш; 2 –  
транспортируемый  
материал; 3 - лента

# Транспортирующие машины

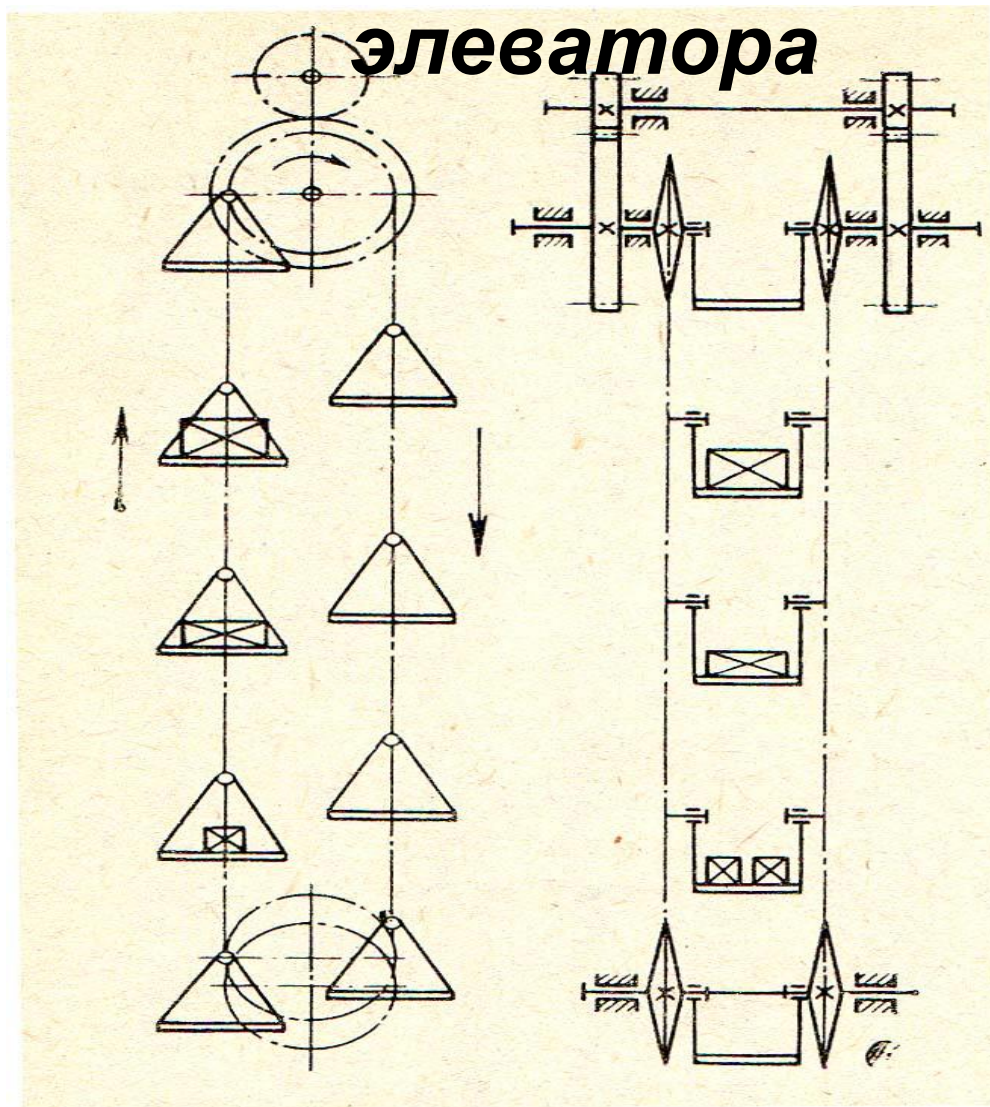
## Схемы полочных элеваторов



**а) для бочек: 1-пластинчатая цепь; 2 – захваты; 3- направляющие.**  
**б) для ящиков**

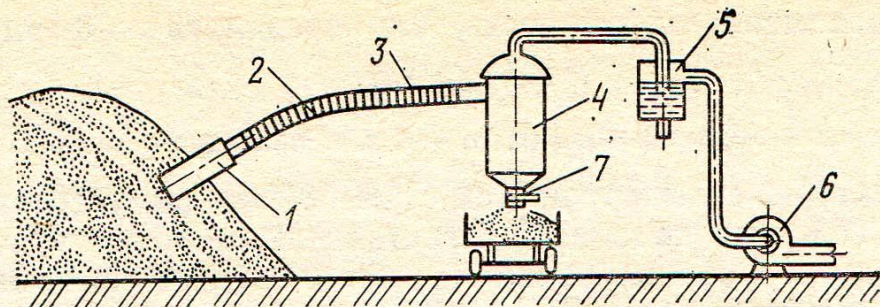
# Транспортирующие машины

## Схема люлечного элеватора

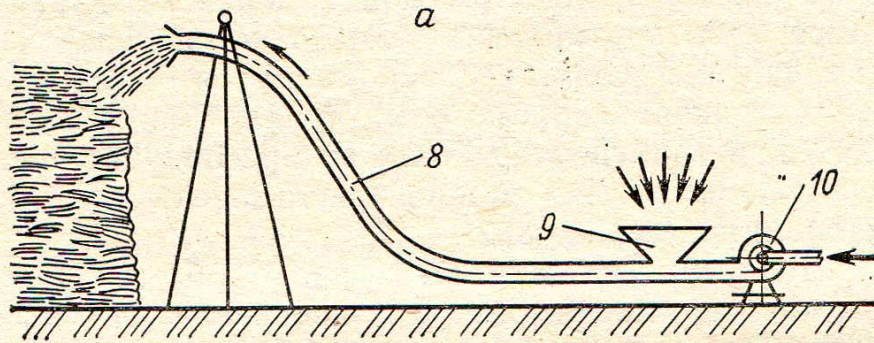


# Транспортирующие машины

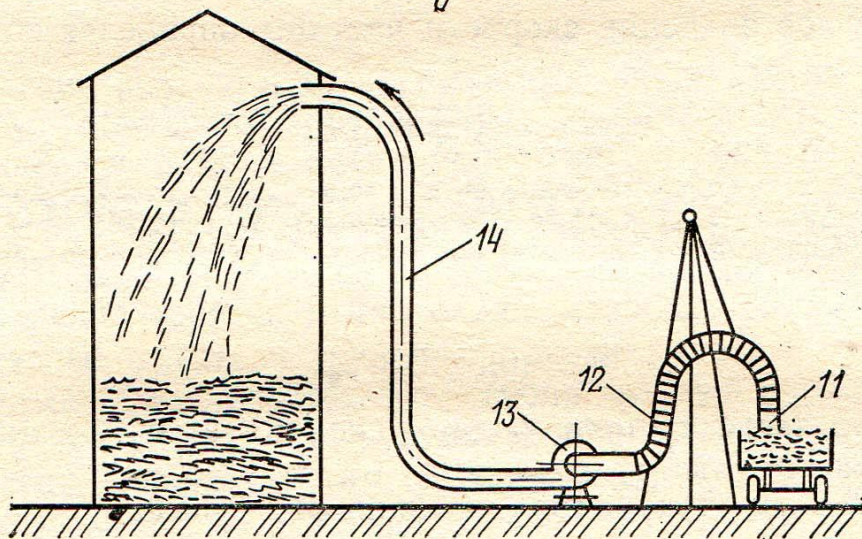
## Схемы пневматические транспортеры



а



б



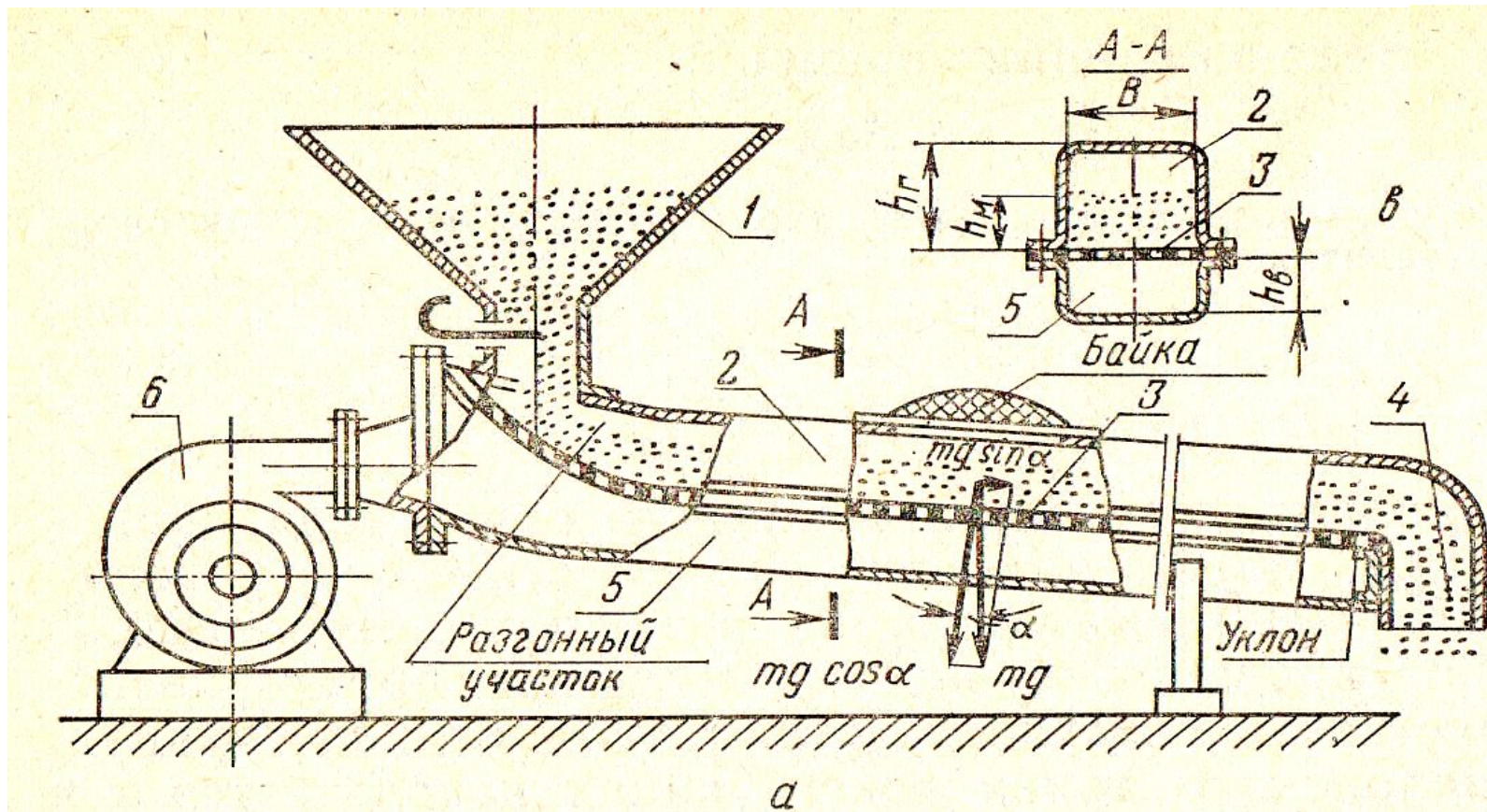
в

а – всасывающего  
типа;  
б – нагнетательного  
типа;  
в – смешанного типа ;  
1 и 11 – сопла;  
2 и 3 – гибкие  
трубопроводы;  
4 – разгрузатель;  
5 – фильтр;  
6, 10 и 13 –  
вентиляторы;  
7 – затвор;  
8, 12 и 14 –  
трубопроводы;  
9 – загрузочная  
воронка



# Транспортирующие машины

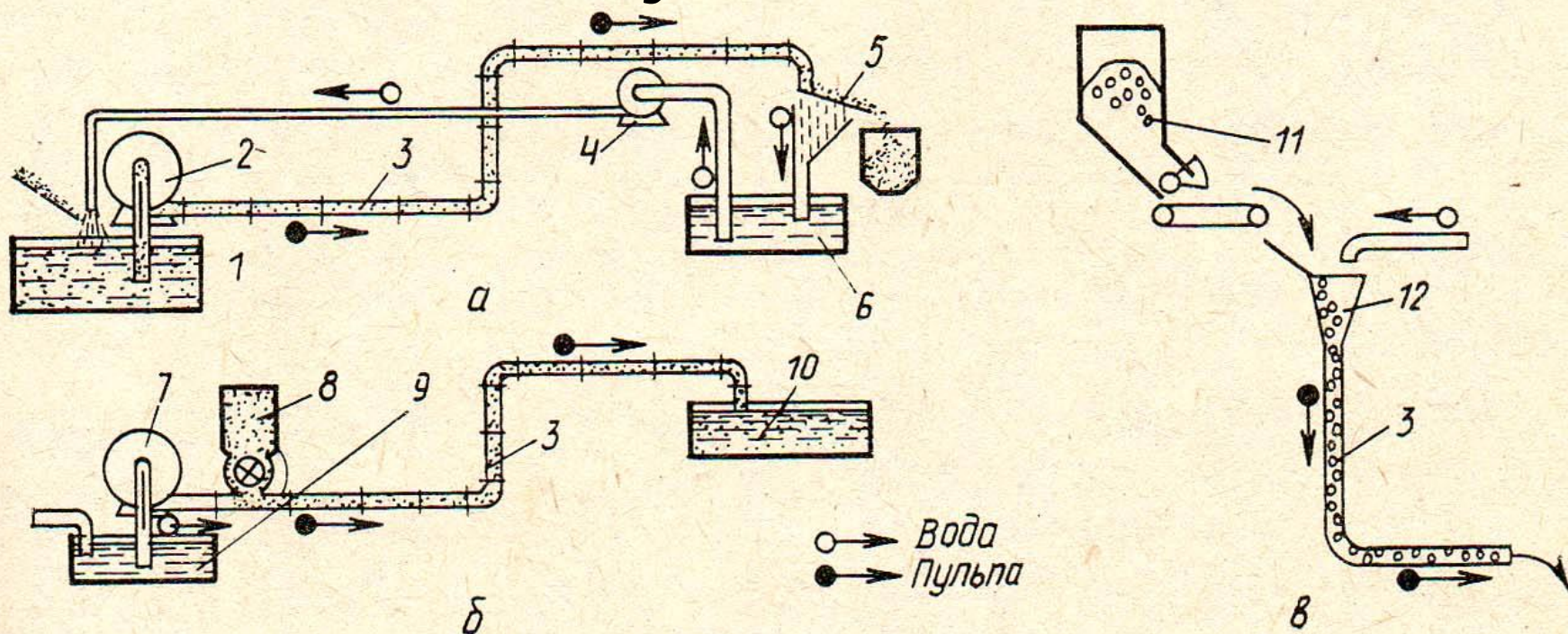
## Аэрогравитационный конвейер



1 – бункер; 2 – грузовой канал; 3 – перегородка; 4 – разгрузочное окно; 5 – воздушный канал; 6 – вентилятор

# Транспортирующие машины

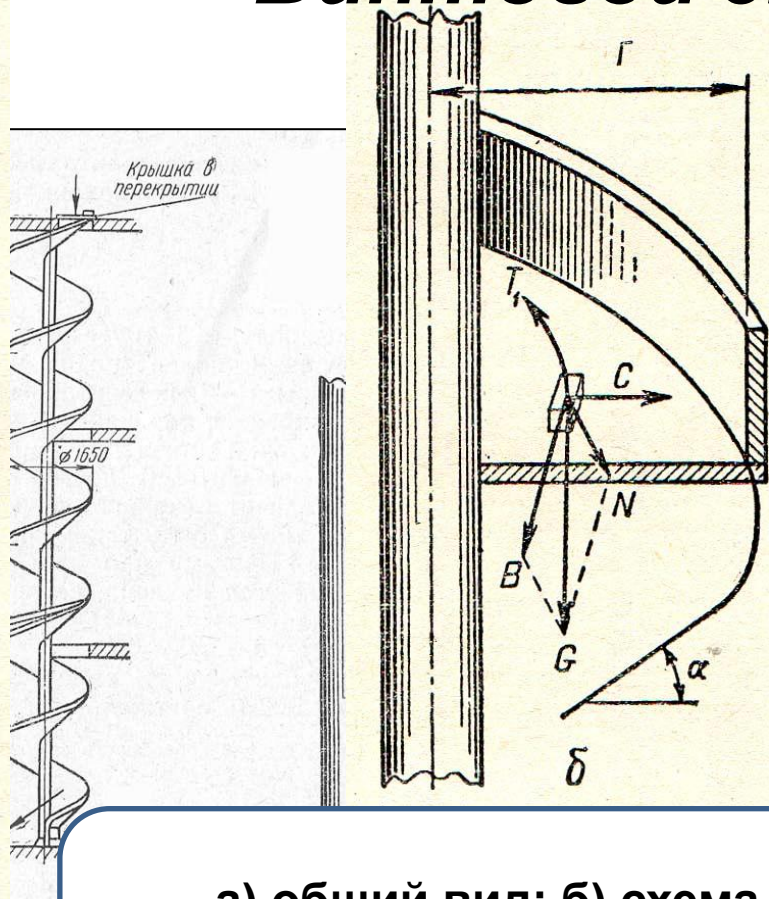
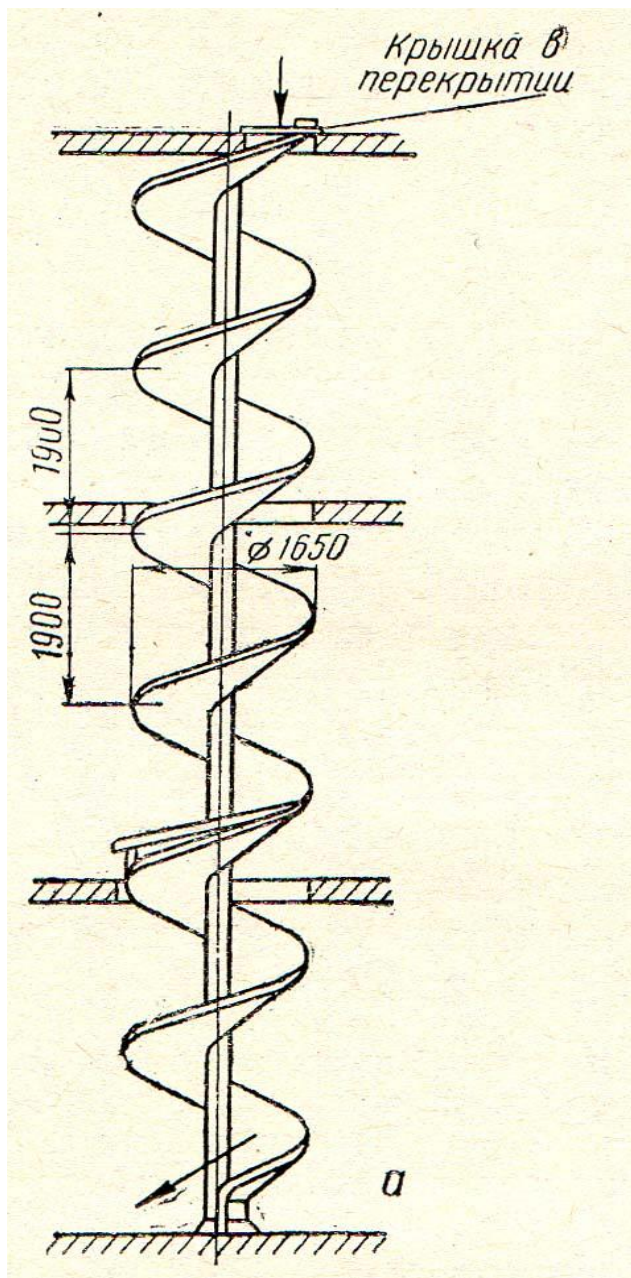
## Схемы гидротранспортных установок



а — с пульпонасосом; б — с водяным насосом и питателем; в — самотечная;

1 — бак для гидросмеси; 2 — пульпонасос; 3 — трубопровод для смеси; 4, 7 — водяной насос; 5 — водоотделительный грохот; 8 — бункер; 9 — резервуар для воды; 10 — резервуар для гидросмеси; 11 — бункер для насыпного груза; 12 — смешительная воронка.

# Транспортирующие машины Винтовой спуск



а) общий вид; б) схема сил,  
действующих на груз при  
перемещении его по спуску

# ПОДЪЕМНО- ТРАНСПОРТНЫЕ МАШИНЫ

## ПОГРУЗОЧНЫЕ МАШИНЫ

ПЕРИОДИЧЕСКОГО  
ДЕЙСТВИЯ

НЕПРЕРЫВНОГО  
ДЕЙСТВИЯ

# ПОГРУЗОЧНЫЕ МАШИНЫ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ

Самоходный  
погрузчик  
экскаватор



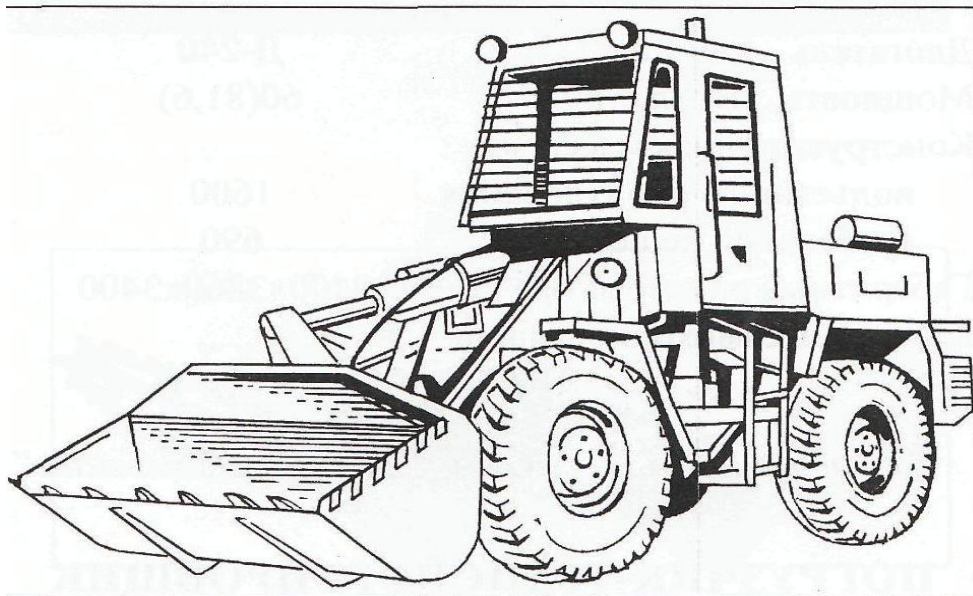
# Погрузчик экскаватор



# Погрузчик экскаватор Карпатец-1560С

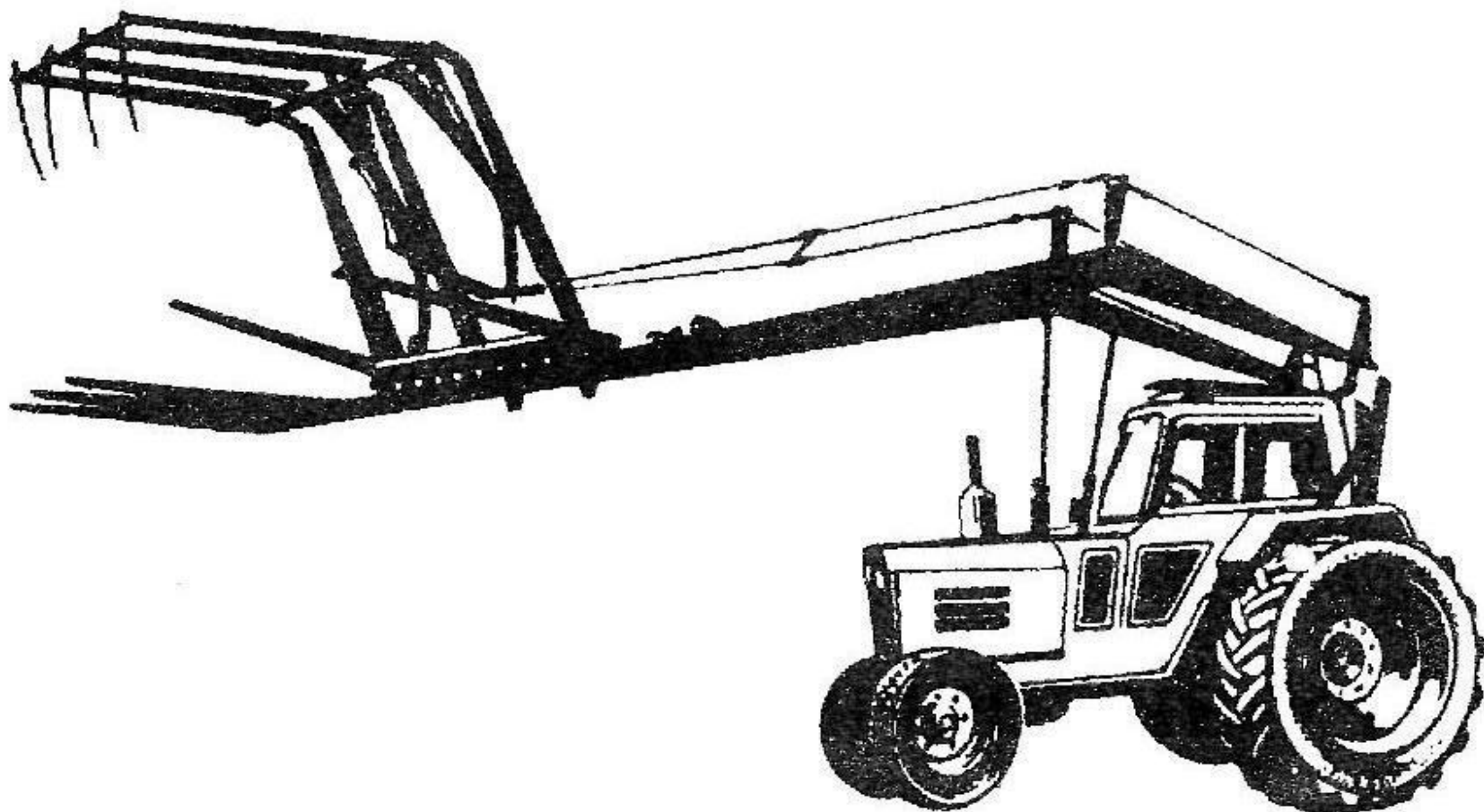


# Погрузчик фронтальный





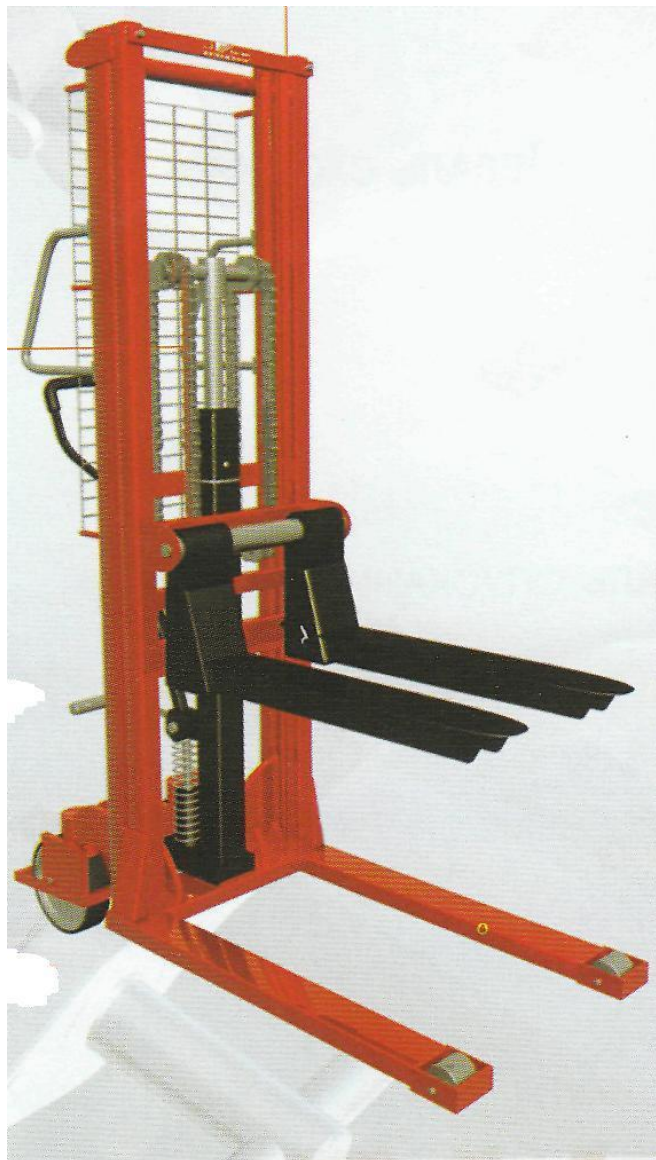
# СТОГОМЕТ



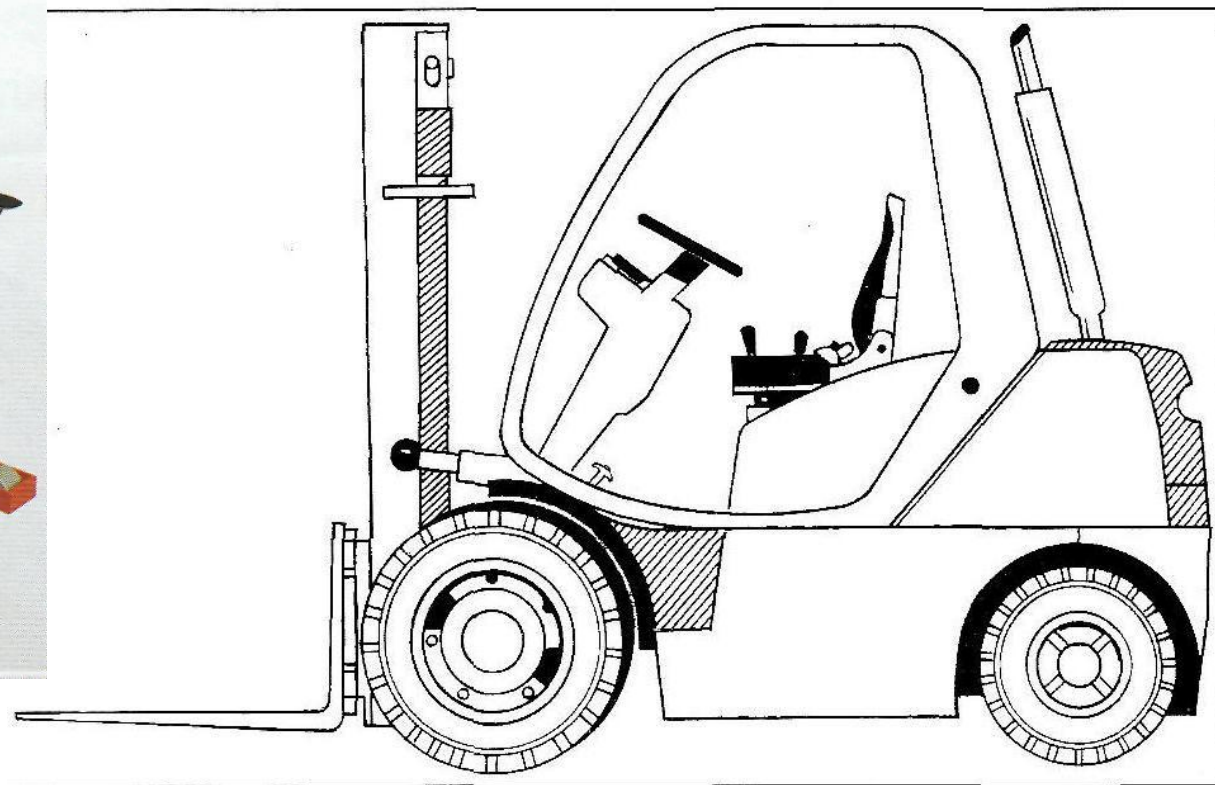
# Погрузчик ПСБ-800



# Штабеллер



# Погрузчик вилочный

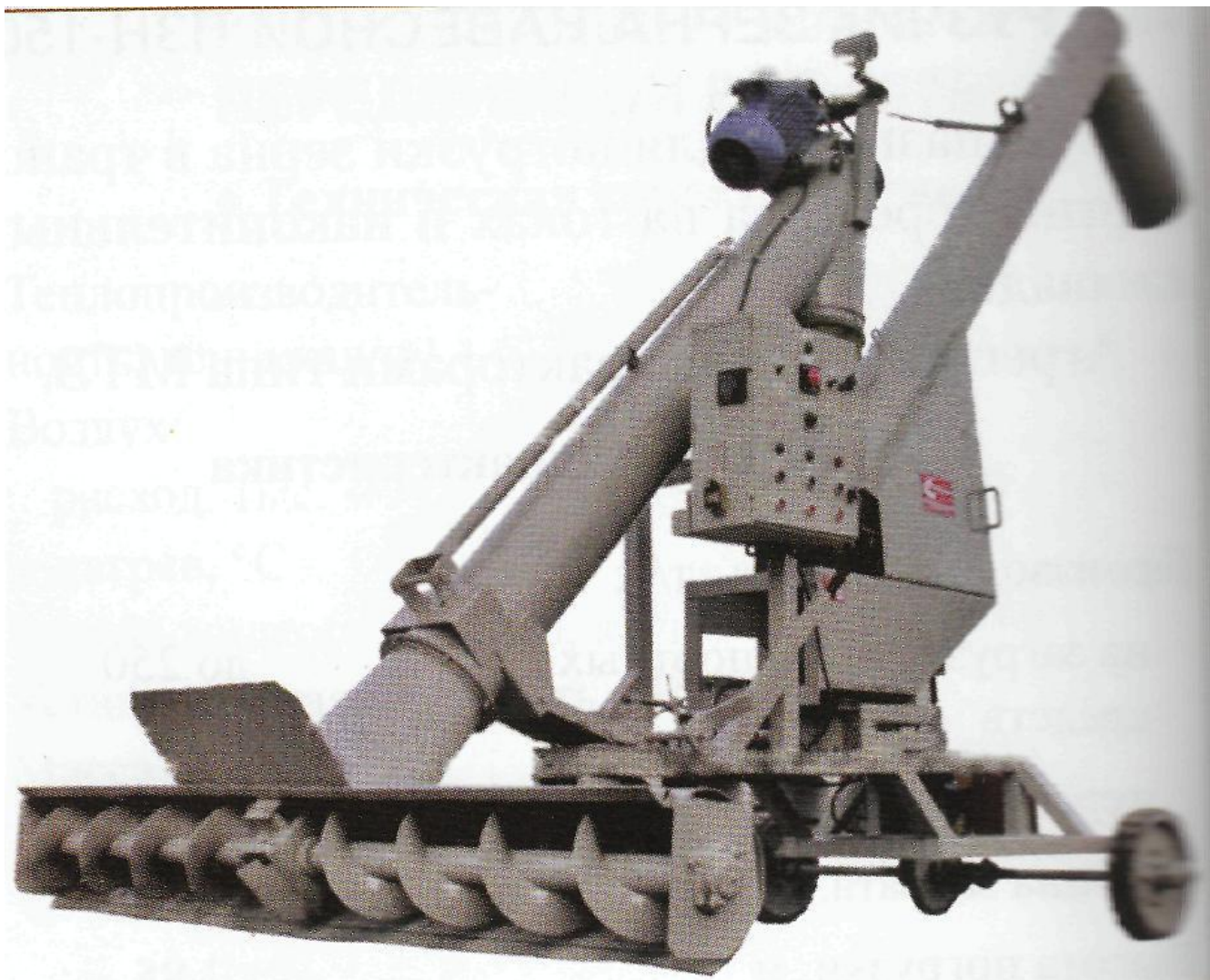


# ПОГРУЗОЧНЫЕ МАШИНЫ НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ



Снегопогрузчик

# Передвижной пневмопогрузчик зерна



# Самоходный зернопогрузчик

