

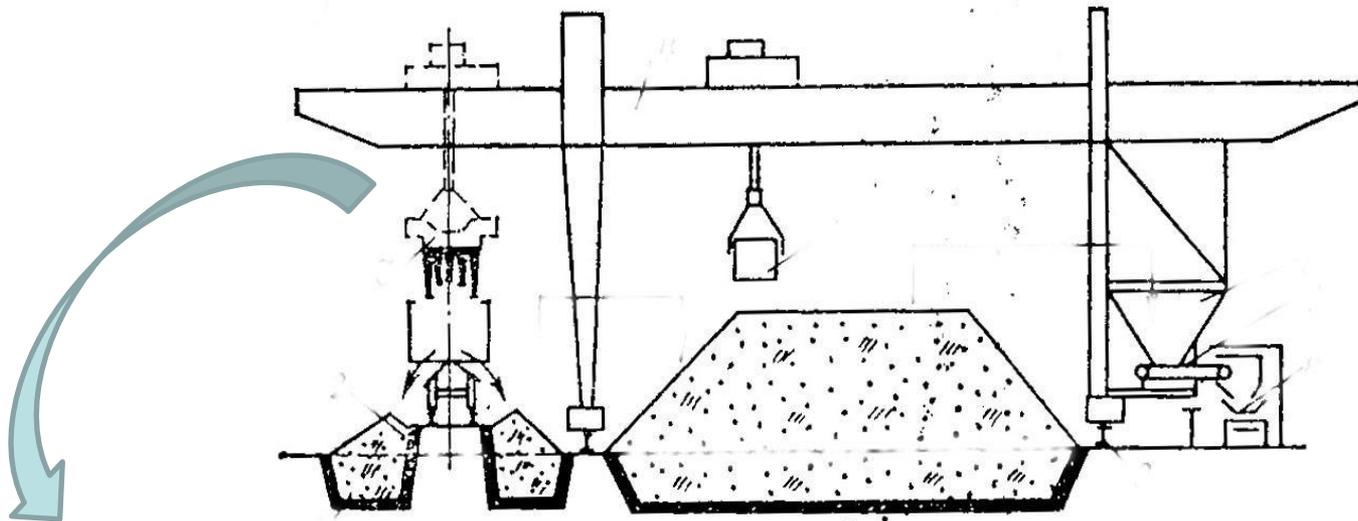
Проектирование склада

Методика определения основных технико-эксплуатационных параметров склада



Изучение технологии передачи грузопотока груза через склад

Схема 1



Построение плана склада

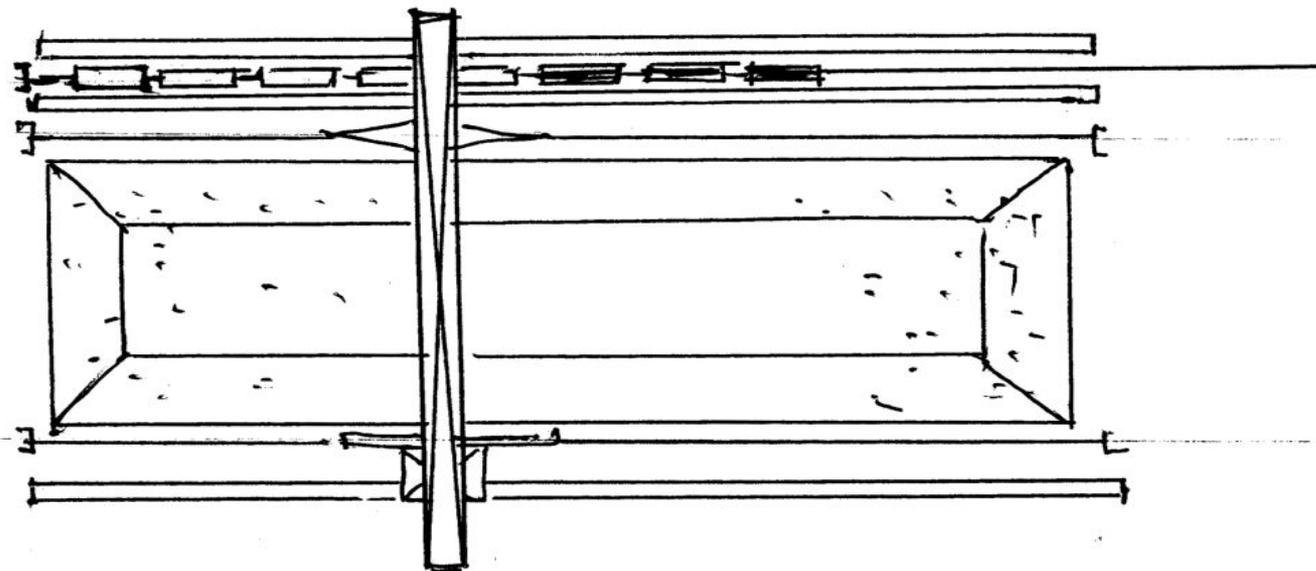
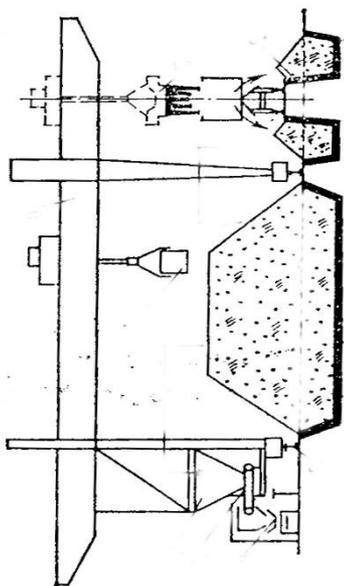
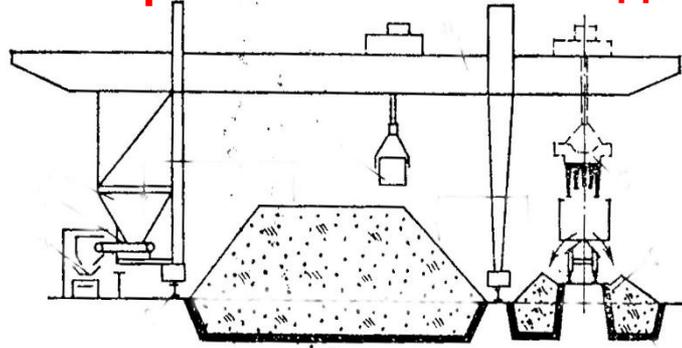


Схема 1

Построение плана склада

Изучение технологии
передачи
грузопотока груза
через склад



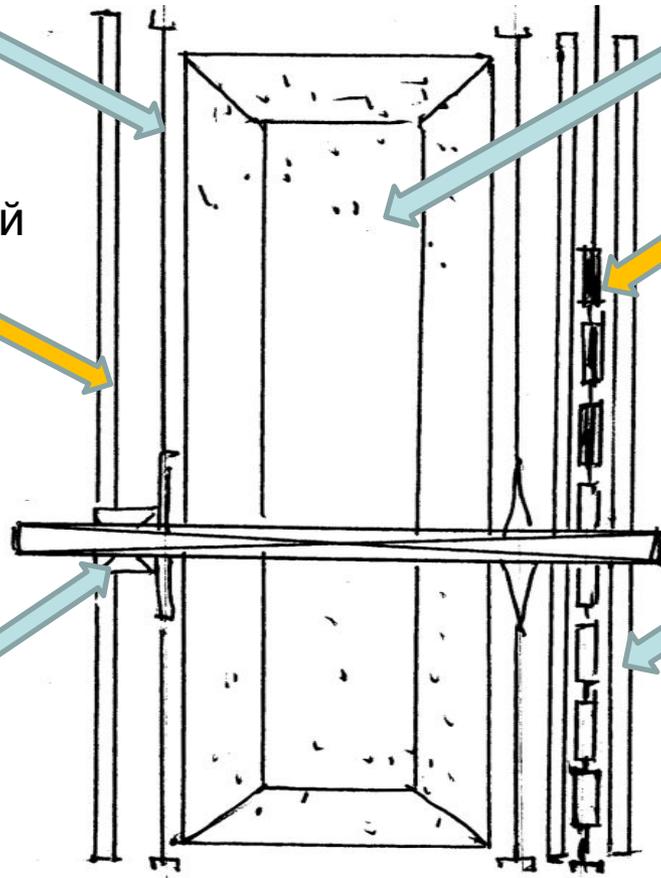
Подкрановый путь

Штабель груза
в зоне хранения

Конвейер ленточный

ФРОНТ
выдачи груза
со склада

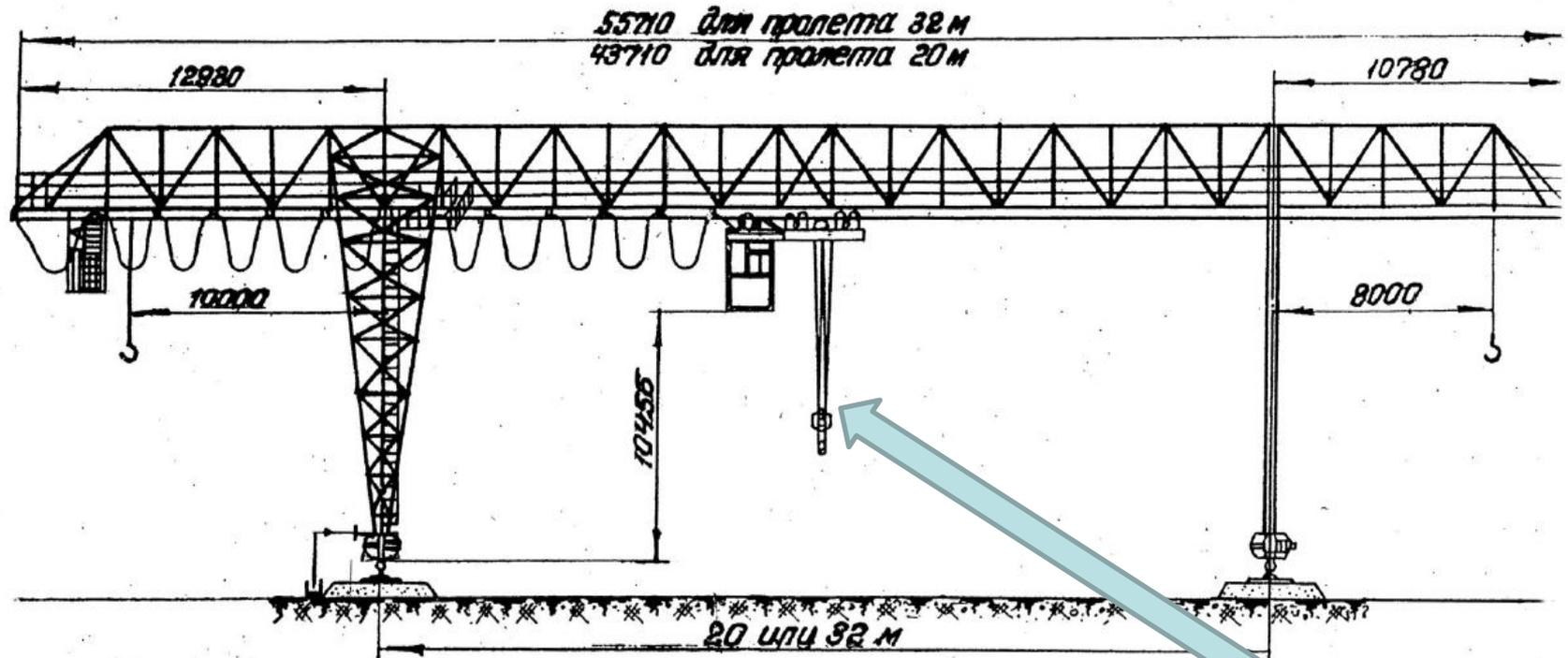
ФРОНТ
разгрузки вагонов



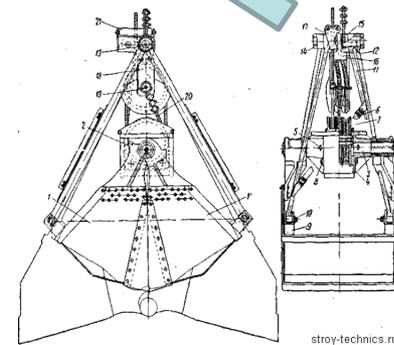
Бункер

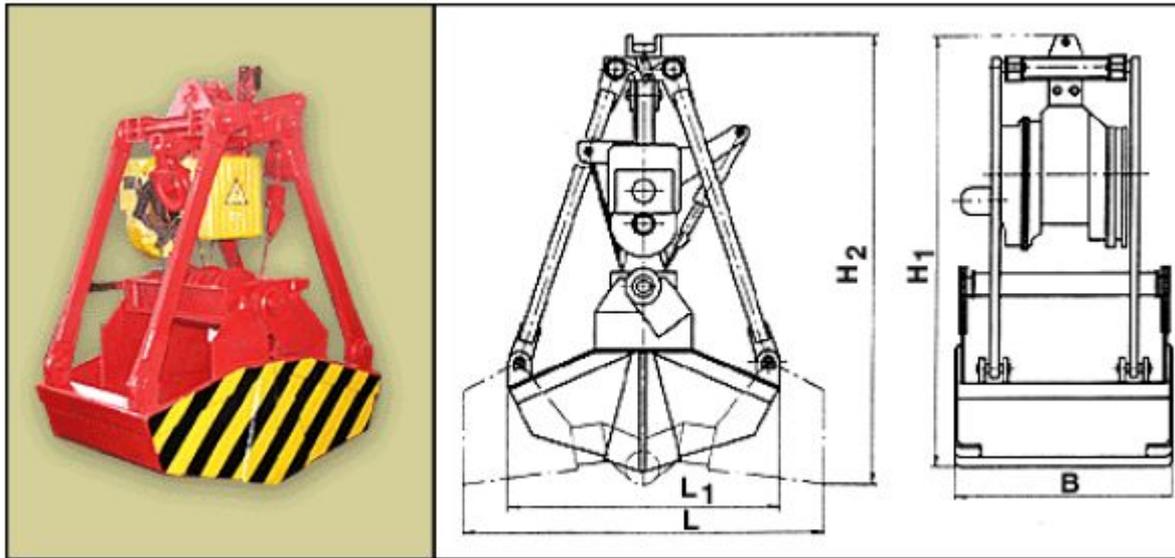
Приемная траншея
двусторонняя

Козловой кран типа ККС-10



Грейфер двухчелюстной
двухканатный





Грейфер двухчелюстной двухканатный

По механизму закрытия челюстей грейферы разделяют на канатные и гидравлические.

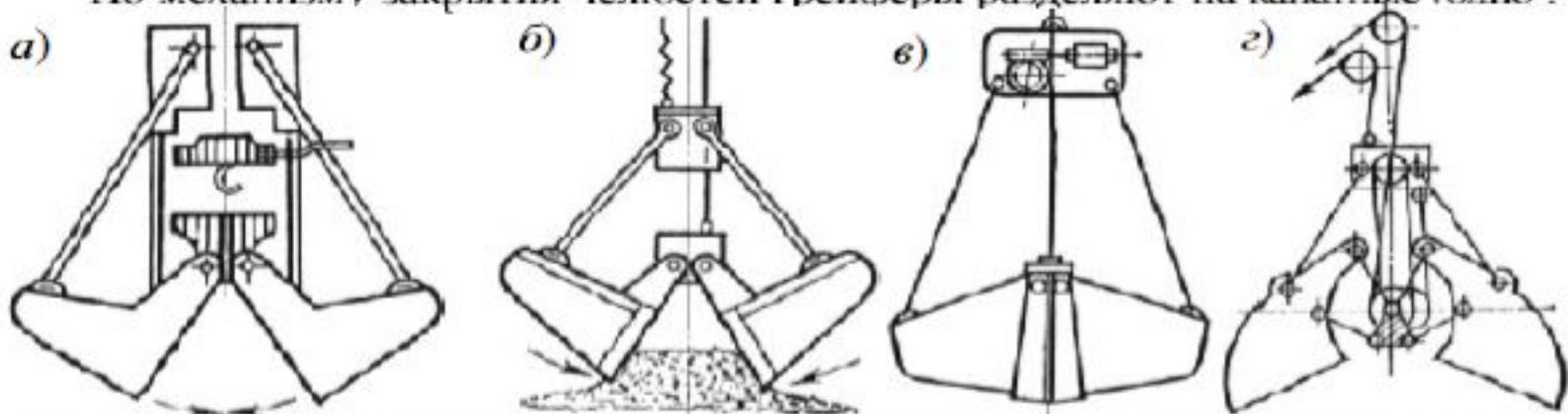
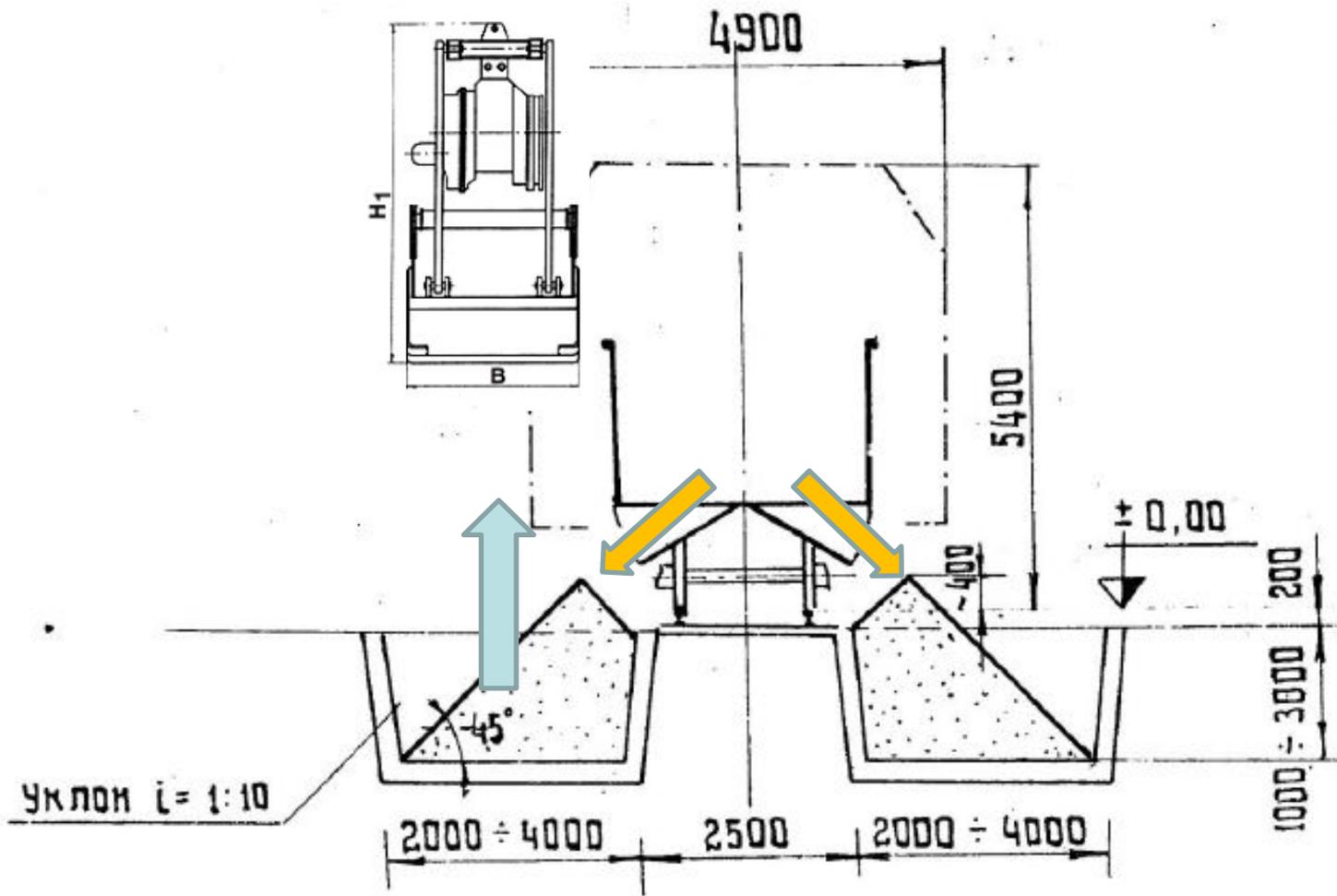
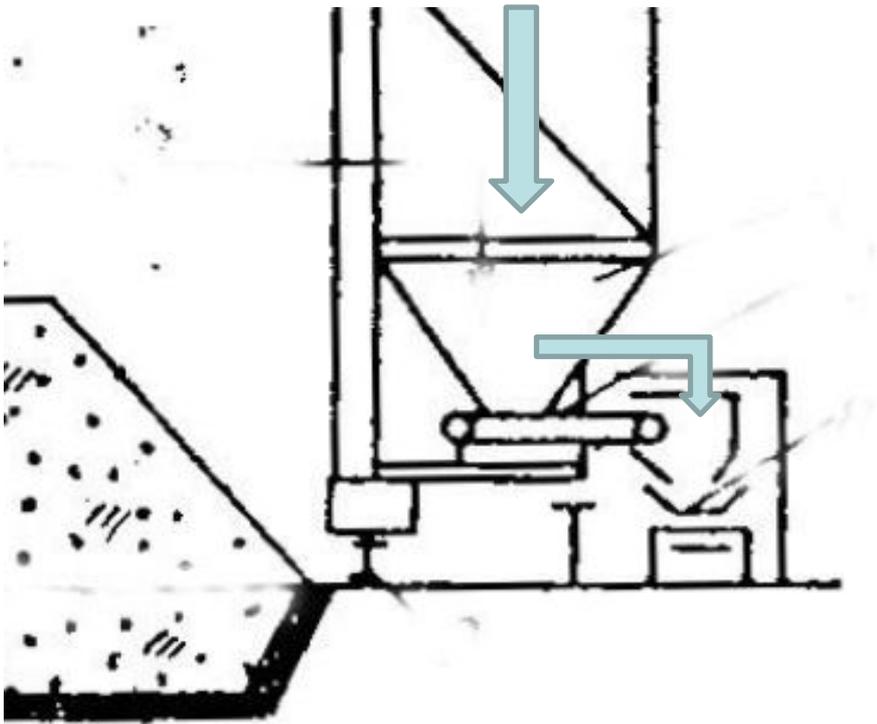
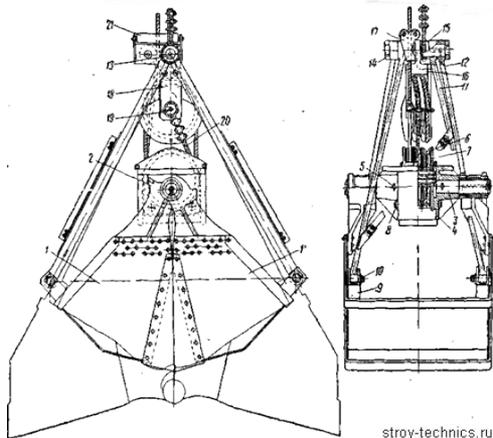
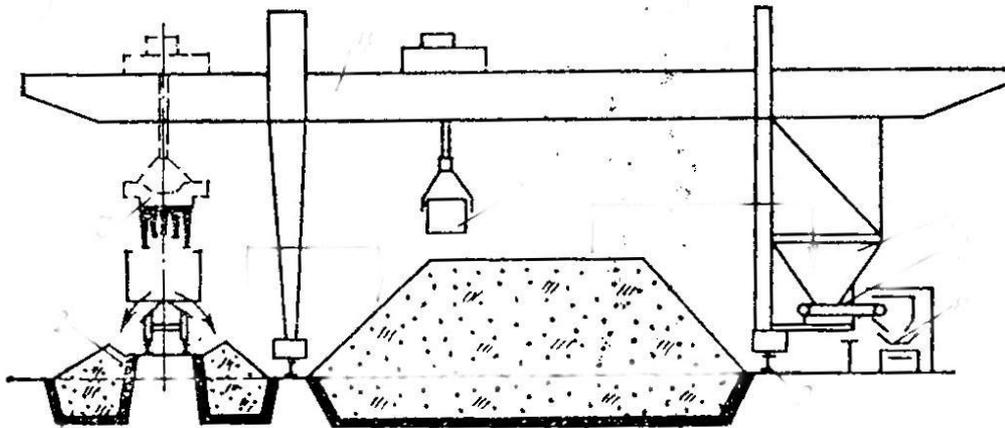


Рис. 1. Грейферы для сыпучих грузов: *а* – одноканатный; *б* – двухканатный; *в* – моторный; *г* – двухканатный с повышенной зачерпывающей способностью







stroy-technics.ru



Грейфер двухчелюстной
двухканатный

Анализ исходных данных

| Показатель | Размерность | Вариант задания | | | | | | |
|--|-------------|------------------------|----------------------------|---------------|-------------|--------------|-------------|--|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| Род груза | | уголь | | Щебень | | Песок | | |
| 1. Общие показатели: | | | | | | | | |
| 1.1. Годовой грузопоток | тыс. т | 600 | | 450 | | 300 | | |
| 1.2. Период работы склада | сут | 365 | | | | | | |
| 1.3. Коэф. суточн. неравномерн. поступления груза на склад | - | 1,12 | | 1,2 | | 1,25 | | |
| 1.4. Срок хранения груза на складе | сут | 6 | | 8 | | 10 | | |
| 1.5. Условия хранения груза | - | открытое | | | | | | |
| 2. Показатели по прибытию груза на склад: | | | | | | | | |
| 2.1. Вид транспорта | - | Железнодорожный | | | | | | |
| 2.2. Коэф. часовой неравномерности работы транспорта | - | | | | | | | |
| 2.3. Тип транспортного средства (ТС) | - | Полувагоны | | | | | | |
| 2.4. Норма загрузки ТС | т | 65 | | 68 | | 68 | | |
| 2.5. Масса груза в одном составе | т | 900 | | 500 | | 500 | | |
| 2.6. Сменность работы фронта разгрузки | - | 3 | | 2 | | 2 | | |
| 3. Показатели по отправлению груза со склада: | | | | | | | | |
| 3.1. Вид транспорта | ТС 1 | - | Конвейер | | | | | |
| | ТС 2 | - | Автомобиль самосвал | | | | | |
| 3.2. Коэф. часовой неравномерн. работы транспорта | ТС 1 | - | 1,2 | | 1,3 | | 1,15 | |
| | ТС 2 | - | 1,2 | | 1,15 | | 1,25 | |
| 3.3. Тип транспортного средства (ТС) | ТС 1 | - | | | | | | |
| | ТС 2 | - | | | | | | |
| 3.4. Норма загрузки ТС | ТС 1 | т | 10 | | 8 | | 8 | |
| | ТС 2 | т | | | | | | |
| 3.5. Сменность работы фронта погрузки | ТС 1 | - | 3 | | 2 | | 2 | |
| | ТС 2 | - | 2 | | 2 | | 2 | |

Анализ исходных данных

Схема 1

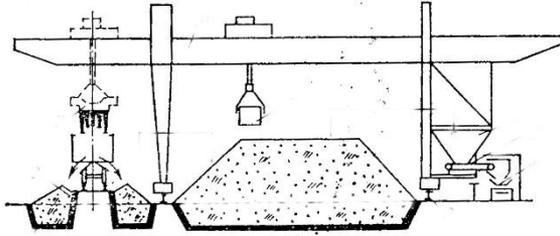


Схема 2

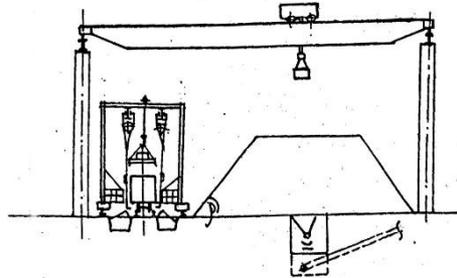
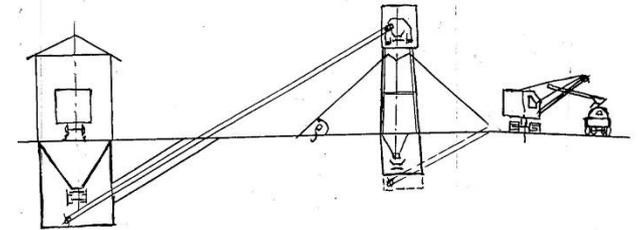


Схема 3



- Суточный грузооборот : средний и расчетный
- Количество «составов» (групп вагонов) , прибывающих на станцию в адрес склада
- Количество вагонов в «составе»
- Количество подач вагонов на фронт выгрузки (погрузки) в течение суток
- Требуемая вместимость зоны хранения груза
- Доля груза, перегружаемого по «прямому варианту»

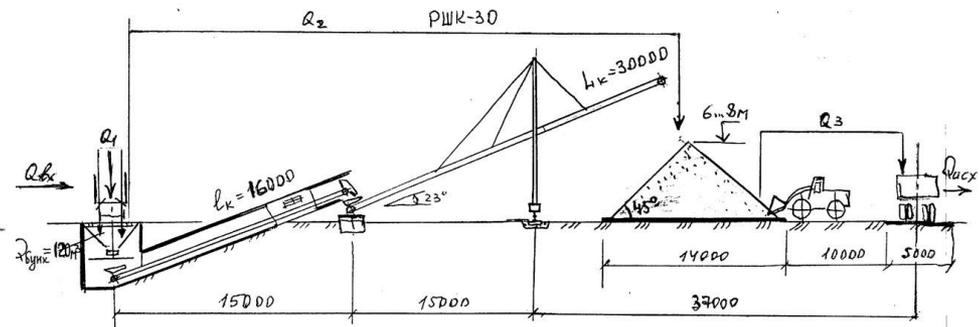
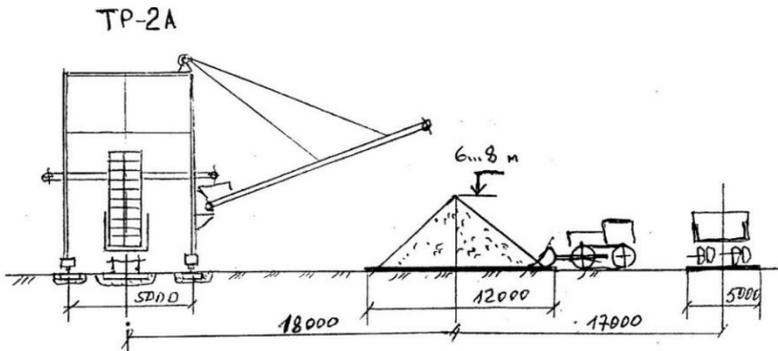
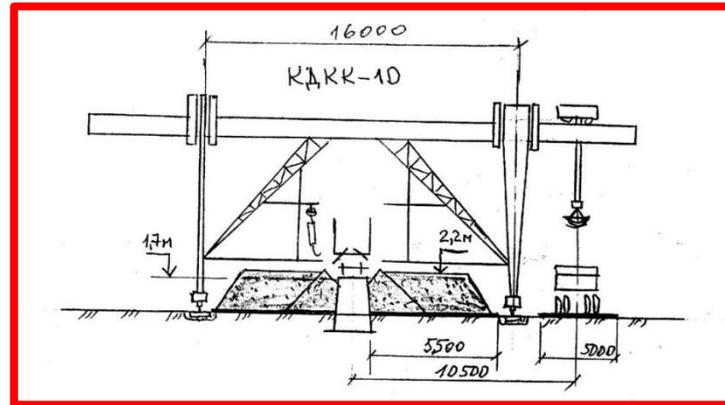
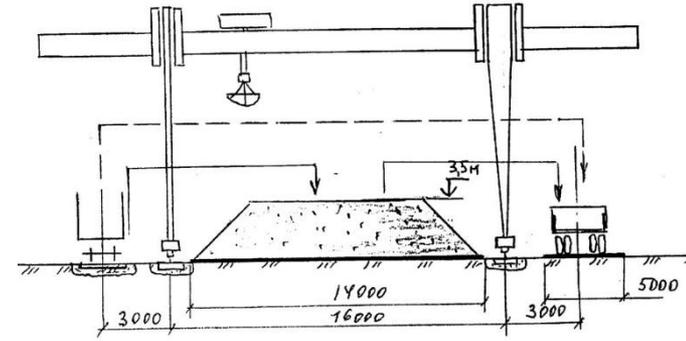
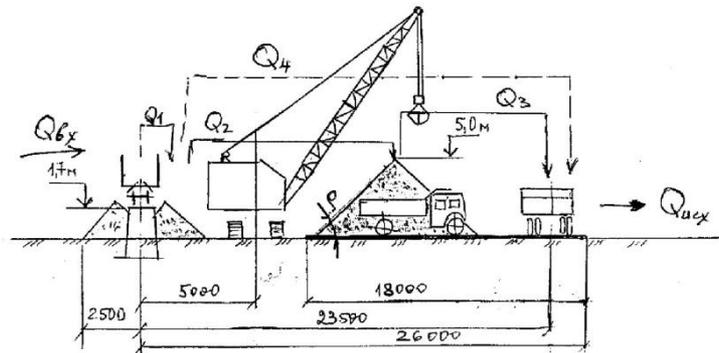
Физико-механические свойства сыпучих грузов

| Вид груза | Объемная плотность, т/м ³ | Коэффициент внутреннего трения f | Угол естественного откоса, град | | Коэффи- циент трения вокое |
|------------------|---|--|------------------------------------|-----------------|----------------------------------|
| | | | в покое | в движении | |
| Щебень сухой | 1.40...1,80 | 0,8...1,0 | 40...45 | 30...35 | 0,63...0,74 |
| Песок сухой | 1,40...1,65 | 0,6...0,8 | 30... 35 | 22...26 | 0,80...0,84 |
| Уголь каменный | 0,65...0,80 | 0,5...0,9 | 30...40 | 21...28 | 0,70 |
| Гравий рядовой | 1.60...1,90 | 0,5...1,0 | 30...45 | 21... 35 | 0,80...0,84 |
| Земля сухая | 1,20... 1,40 | 0,6...1.0 | 35...45 | 26...36 | 0,80...1,00 |
| Мед-порошок | 0,95...1,20 | 0.7...1,0 | 39...41 | 27...29 | 0,70 |
| Мука пшеничная | 0,45...0,70 | 0,7...1,2 | 50...55 | 35...49 | 0,49...0,65 |
| Цемент сухой | 0,90...1,60 | 0,5...0,9 | 40...43 | 28...31 | 0,65 |
| Пшеница | 0,65...0,83 | 0,4...0,8 | 25...35 | 18...26 | 0,60 |
| Опилки древесные | 0,16...0.32 | 0,6...1,5 | 38...40 | 27...29 | 0,80 |

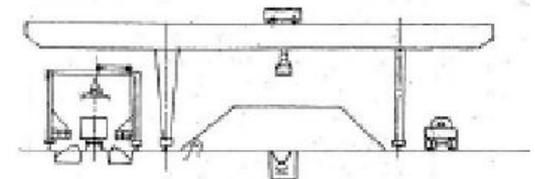
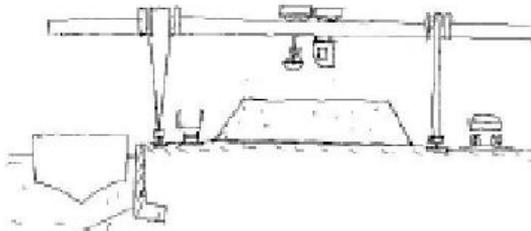
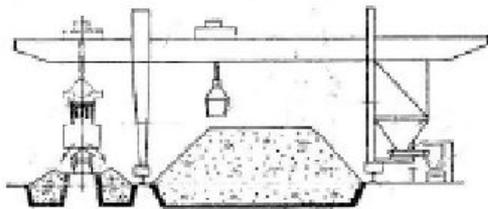
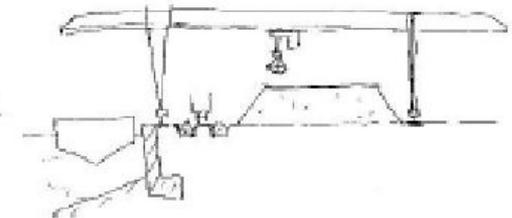
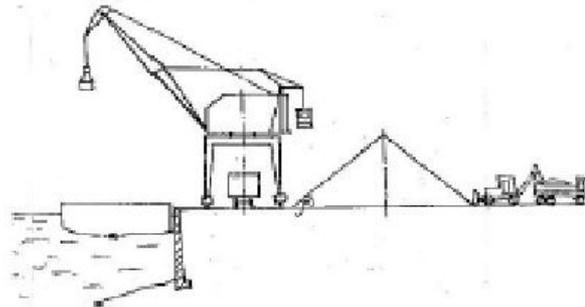
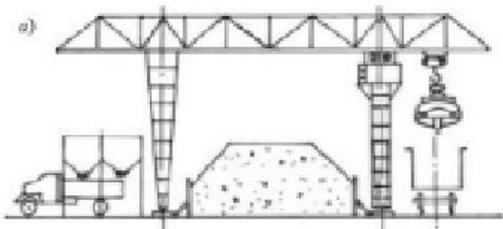
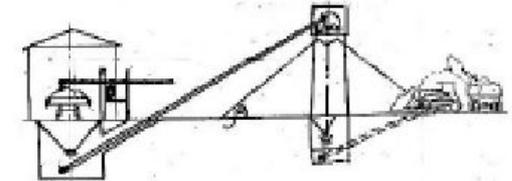
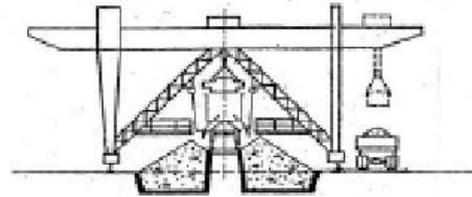
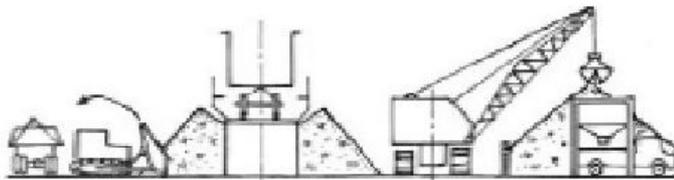
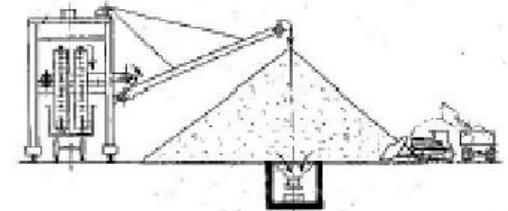
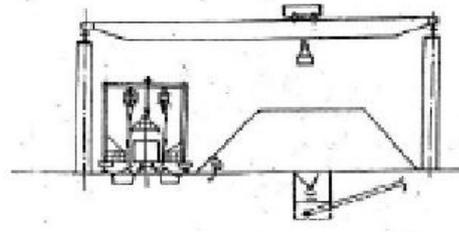
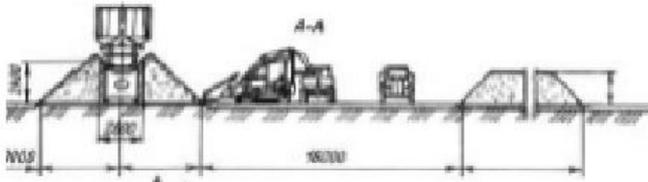
Физико-механические характеристики насыпных грузов

| Наименование груза | Объемная масса γ , т/м ³ | Угол естествен. откоса ρ , град | | Слеживаемость при хранении | Рекомендуемая высота укладки в штабель, м |
|----------------------------------|--|--------------------------------------|---------|----------------------------|---|
| | | в движении | в покое | | |
| Алебастр | 1,2 – 1,3 | 35 | 40 | С | 4-5 |
| Апатитовый концентрат, порошок | 1,2 – 1,4 | 30 | 45 | С | не ограничен |
| Бульжник | 2,1 | — | 38 | Н | не ограничен |
| Гипс дробленый | 1,2 – 1,45 | 35 | 35 | Н | не ограничен |
| Глина сухая | 0,7 – 1,5 | 40 | 40 | С | 4-5 |
| Гравий | 1,5 – 2,0 | 35 | 45 | Н | не ограничен |
| Глинозем порошкообразный | 1,0 – 1,1 | 20 | 20 | С | 4-5 |
| Земля грунтовая формовочная | 1,1 – 1,6 | 17 | 27 | С | не ограничен |
| | 0,84 – 1,3 | 30 | 35 | С | 6-7 |
| Зола сухая | 0,4 – 0,9 | 40 | 50 | Н | 3-4 |
| Известковый камень | 1,2 – 1,6 | 45 | 50 | Н | не ограничен |
| Известь в кусках | 0,7 – 1,2 | 30 | 40 | Сс | 3-4 |
| Известь гашенная в порошке | 0,5 – 0,7 | 30 | 50 | Сс | 5-6 |
| Кокс | 0,4 – 0,5 | 35 | 50 | Н | 4-6 |
| Картофель | 0,6 – 0,77 | 20 | 28 | Н | 4-5 |
| Калий хлористый, гранулированный | 1 – 1,17 | 38 | 40 | Сс | 4-5 |
| Песок | 1,4 – 1,6 | 30 | 32 | Н | до 10-15 |
| Пшеница и рожь | 0,7 – 0,8 | 25 | 35 | Н | 5-6 |
| Руда | 1,7 – 3,5 | 30 | 50 | Н | не ограничен |
| Сахарный песок | 0,7 – 1,1 | 50 | 70 | Сс | — |
| Соль калийная, кристаллическая | 1,1 – 1,2 | 35 | 40 | Сс | до 4 |
| Суперфосфат | 1,1 – 1,2 | 34 | 40 | С | до 4 |
| Торф кусковой сухой | 0,3 – 0,5 | 20 | 25 | Н | 7-8 |
| фрезерный влажный | 0,5 – 0,65 | 50 | 50 | Н | 7-8 |
| Уголь бурый каменный | 0,65 – 0,8 | 35 | 50 | Н | до 10 |
| | 0,8 – 0,85 | 30 | 45 | Н | до 10 |
| Цемент | 0,9 – 1,3 | 20 | 40 | С | 6-7 |
| Шлак доменный | 0,6 – 1,0 | 35 | 50 | Н | 10-15 |
| Щебень | 1,8 – 2,0 | 35 | 45 | Н | 10-15 |
| Щепа древесная | 0,6 – 0,8 | 30 | 40 | Н | до 8 |

Разработка вариантов технологий ПРТС-работ на складе



Варианты технологий ПРТС-работ на складах



Варианты технологий ПРТС-работ на складах

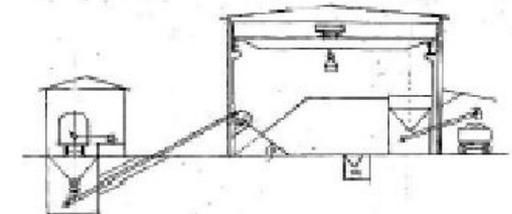
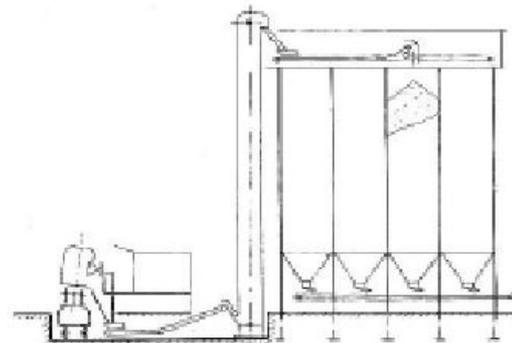
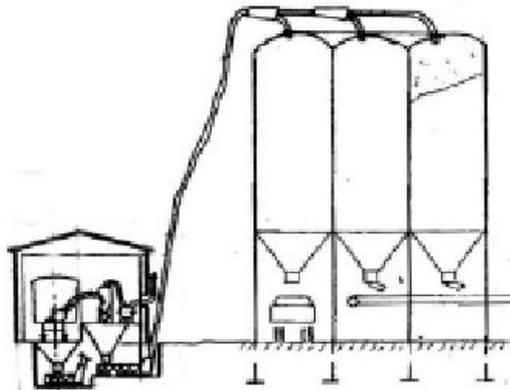
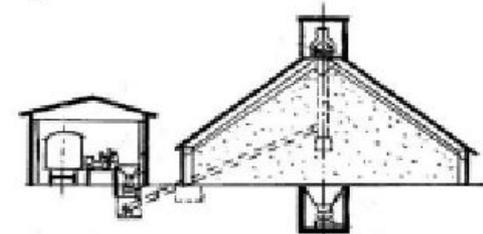
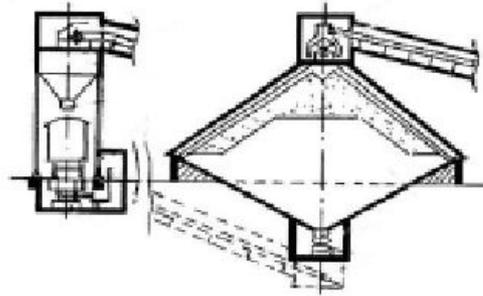
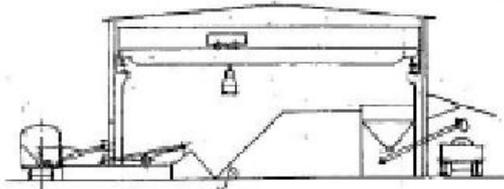
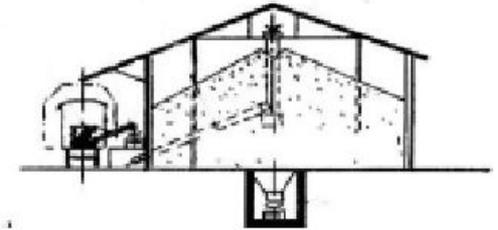
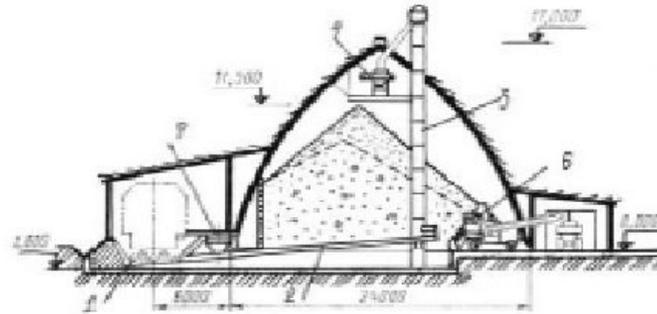
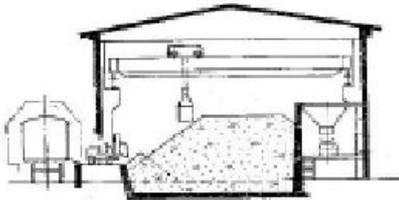
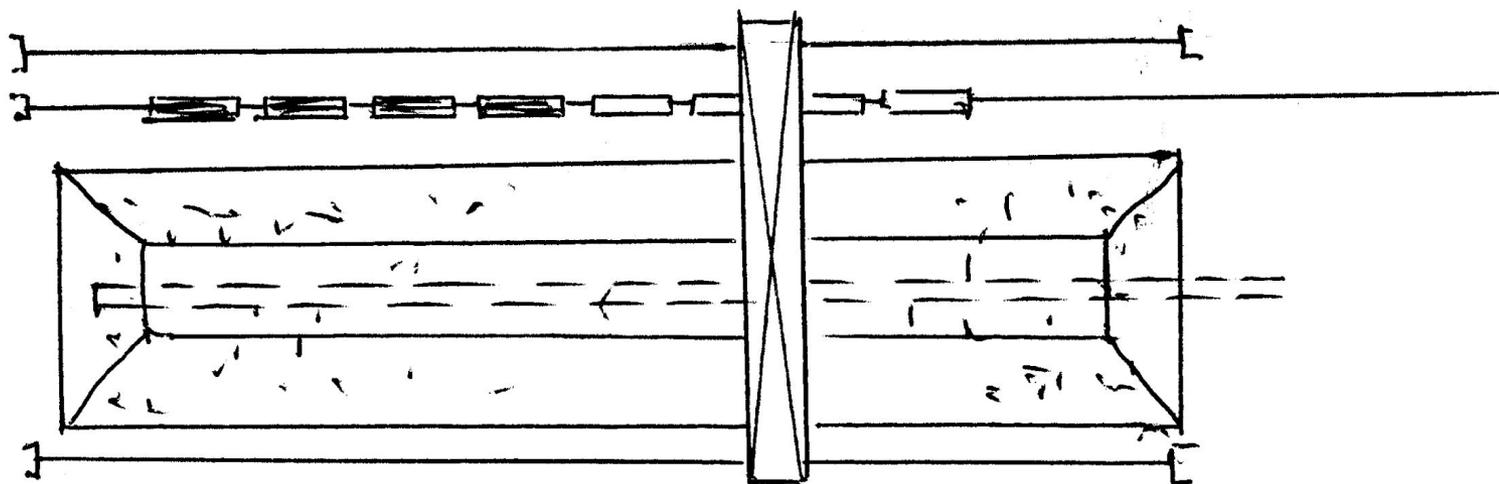
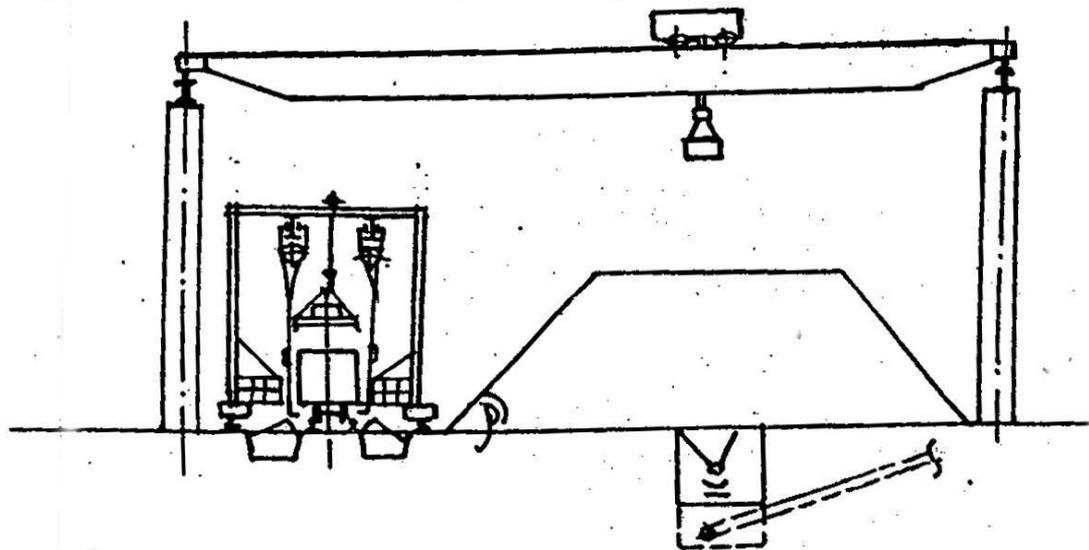
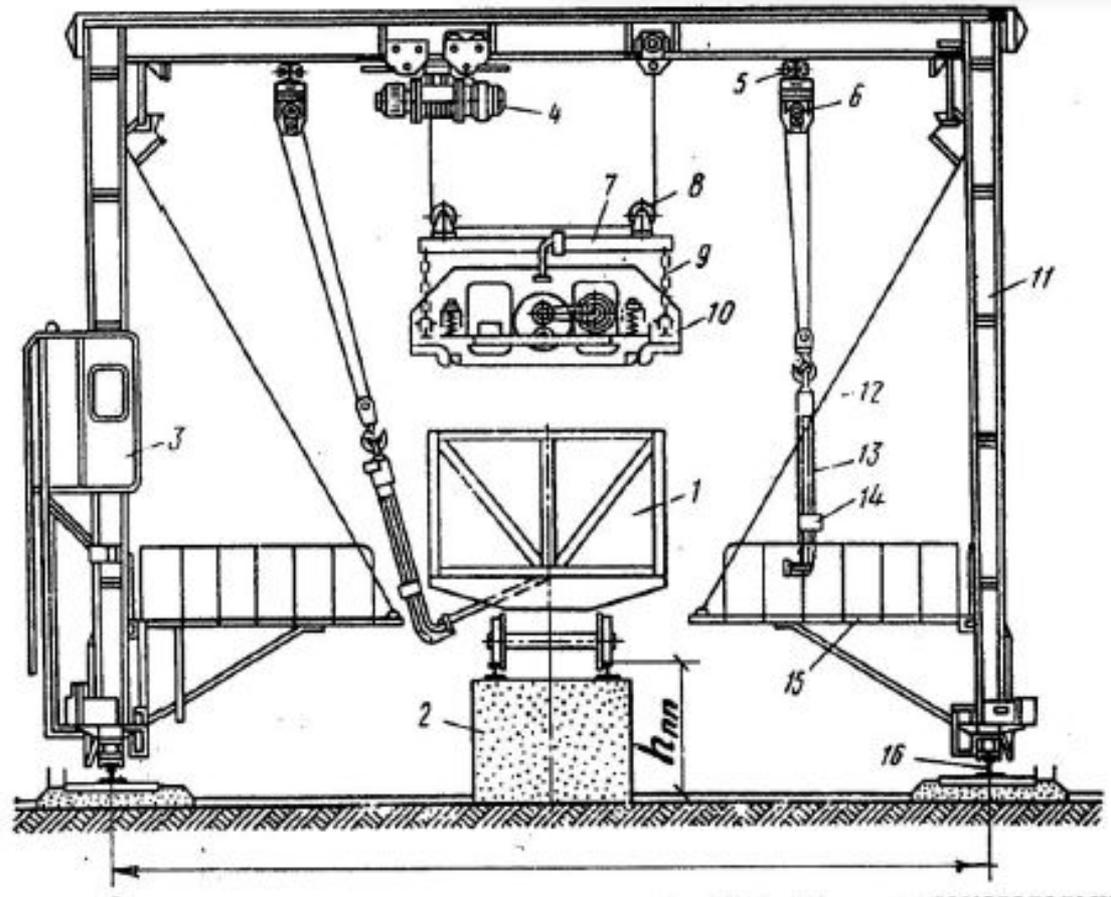


Схема 2







Люкозакрыватель электрический

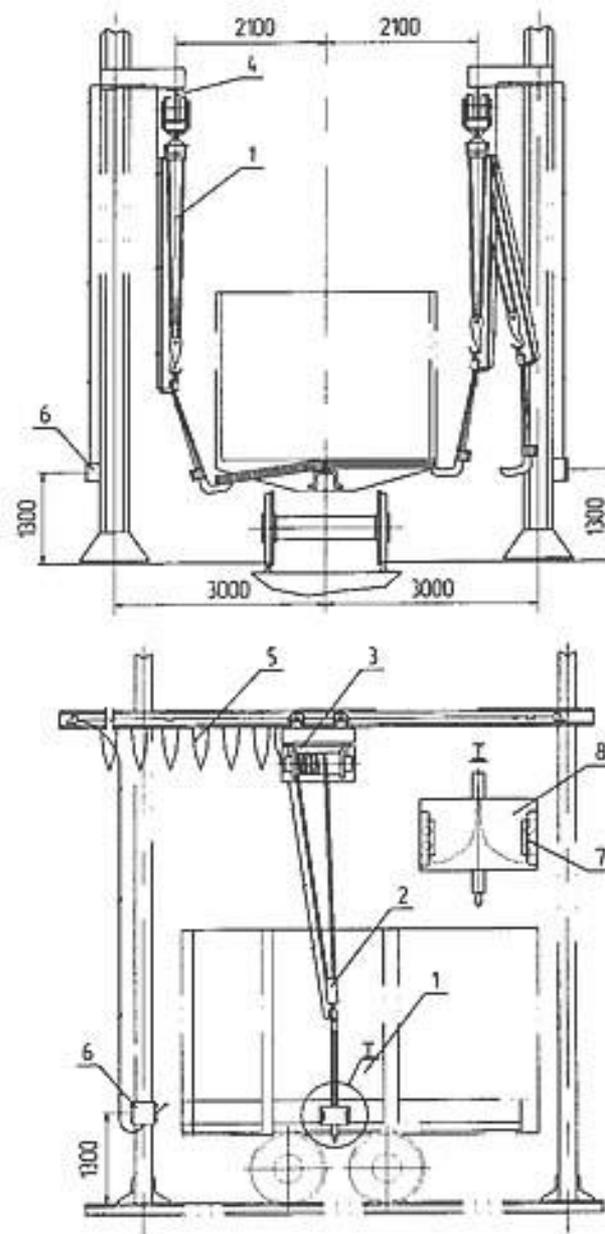
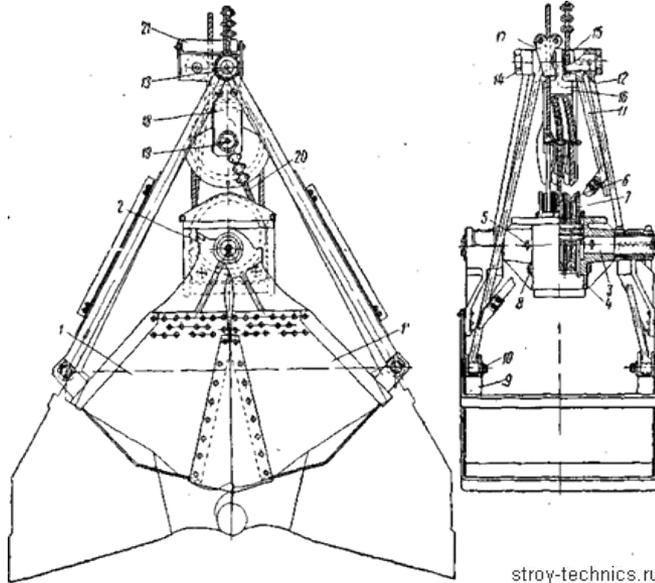
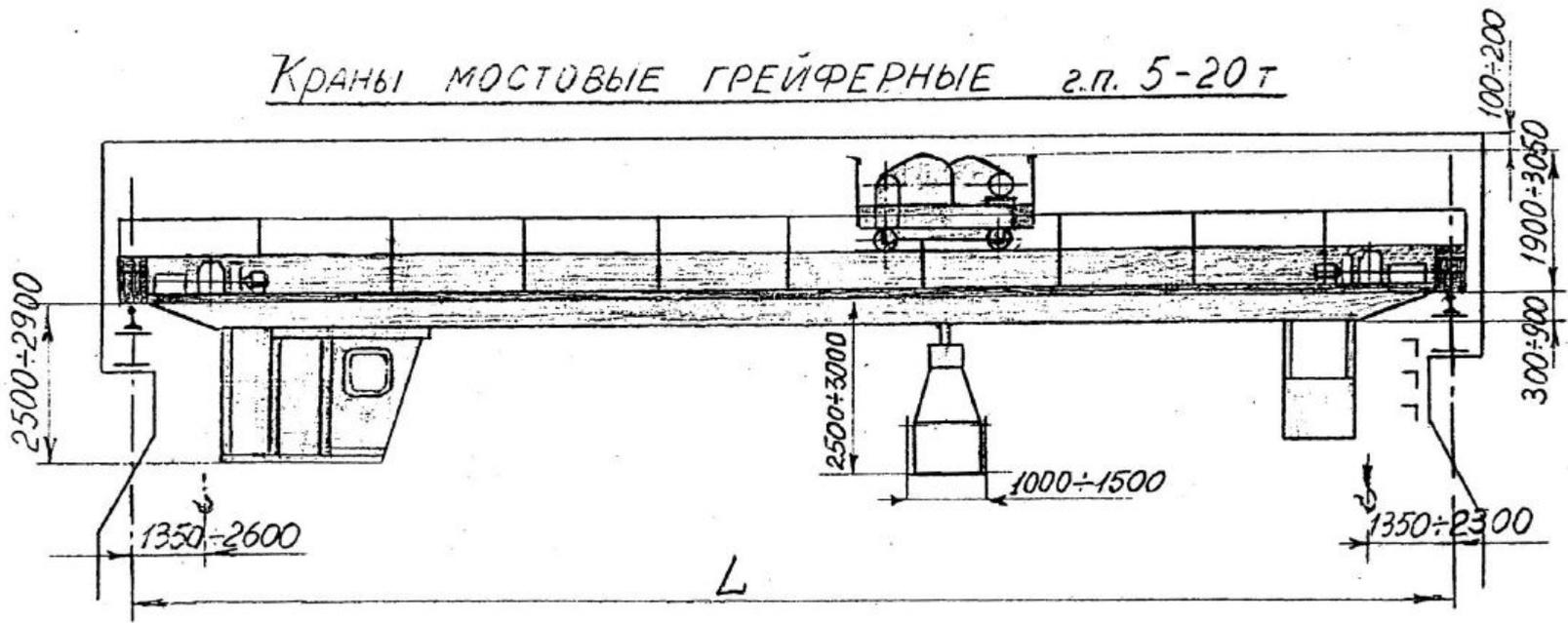
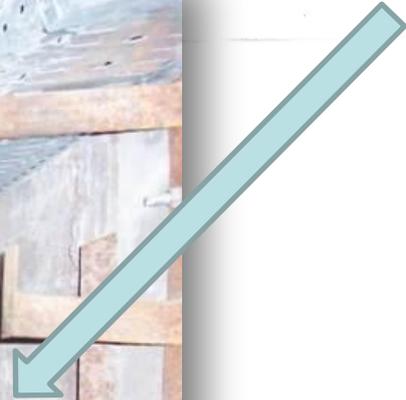
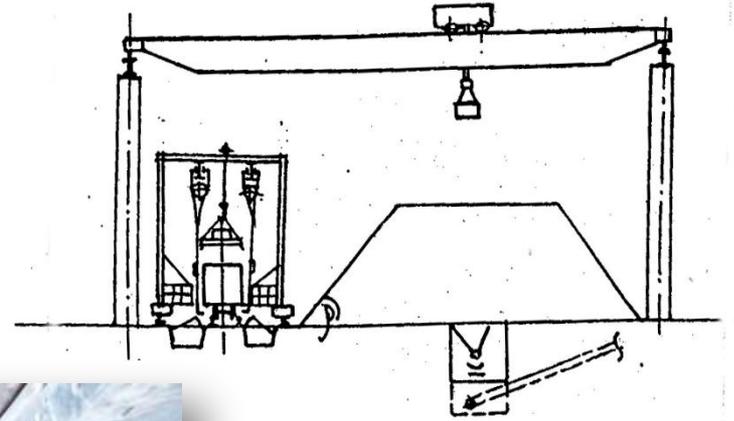
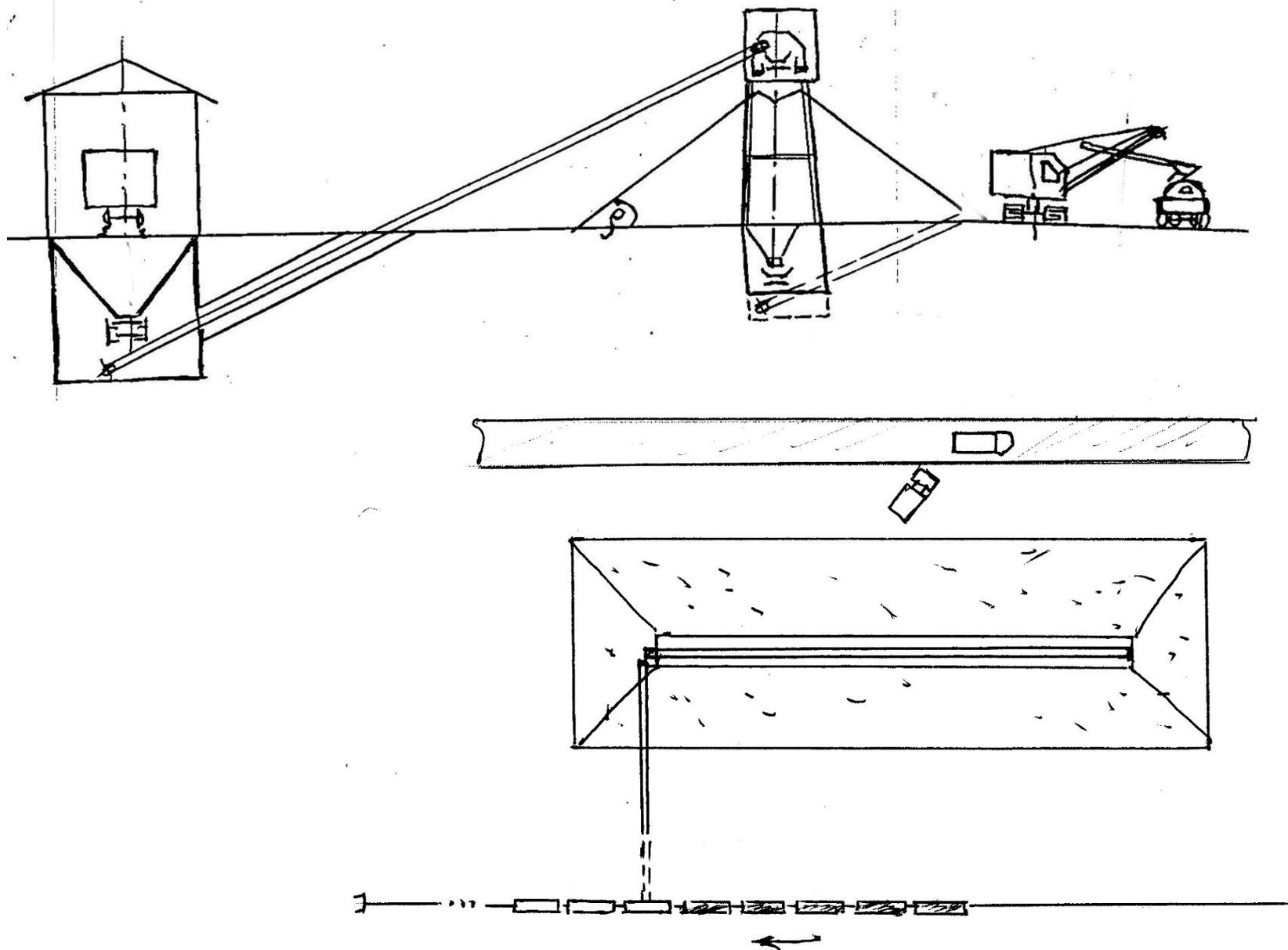


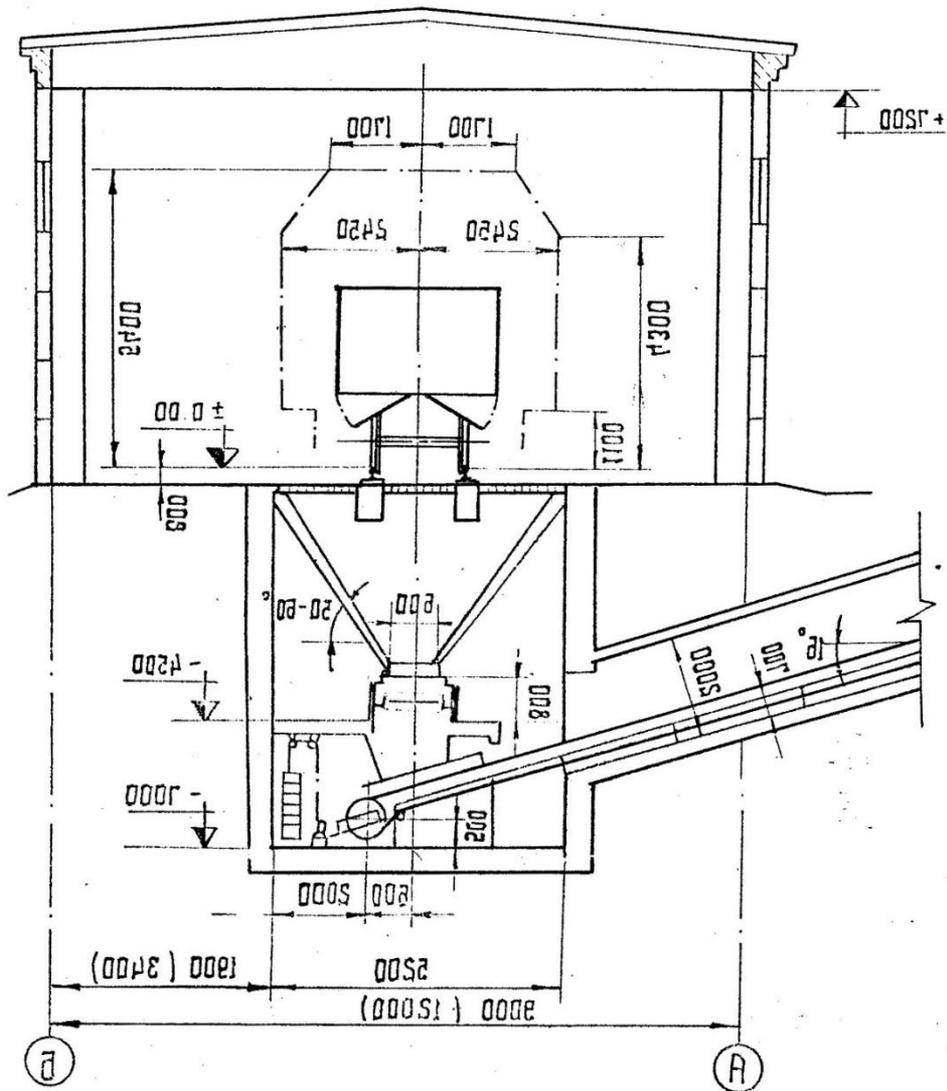
Рис. 1. Общий вид люкоподъемника

Краны мостовые грейферные з.п. 5-20т



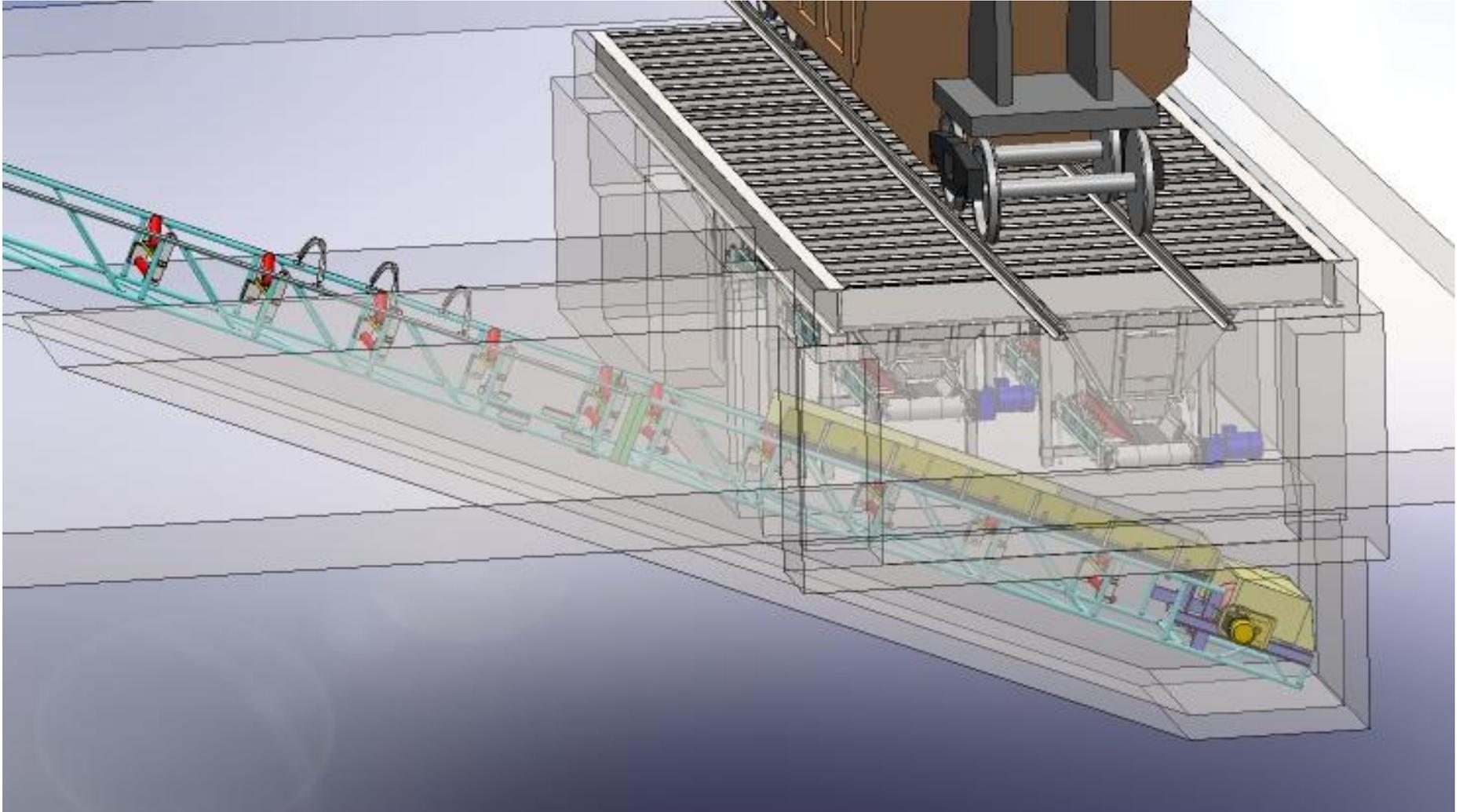




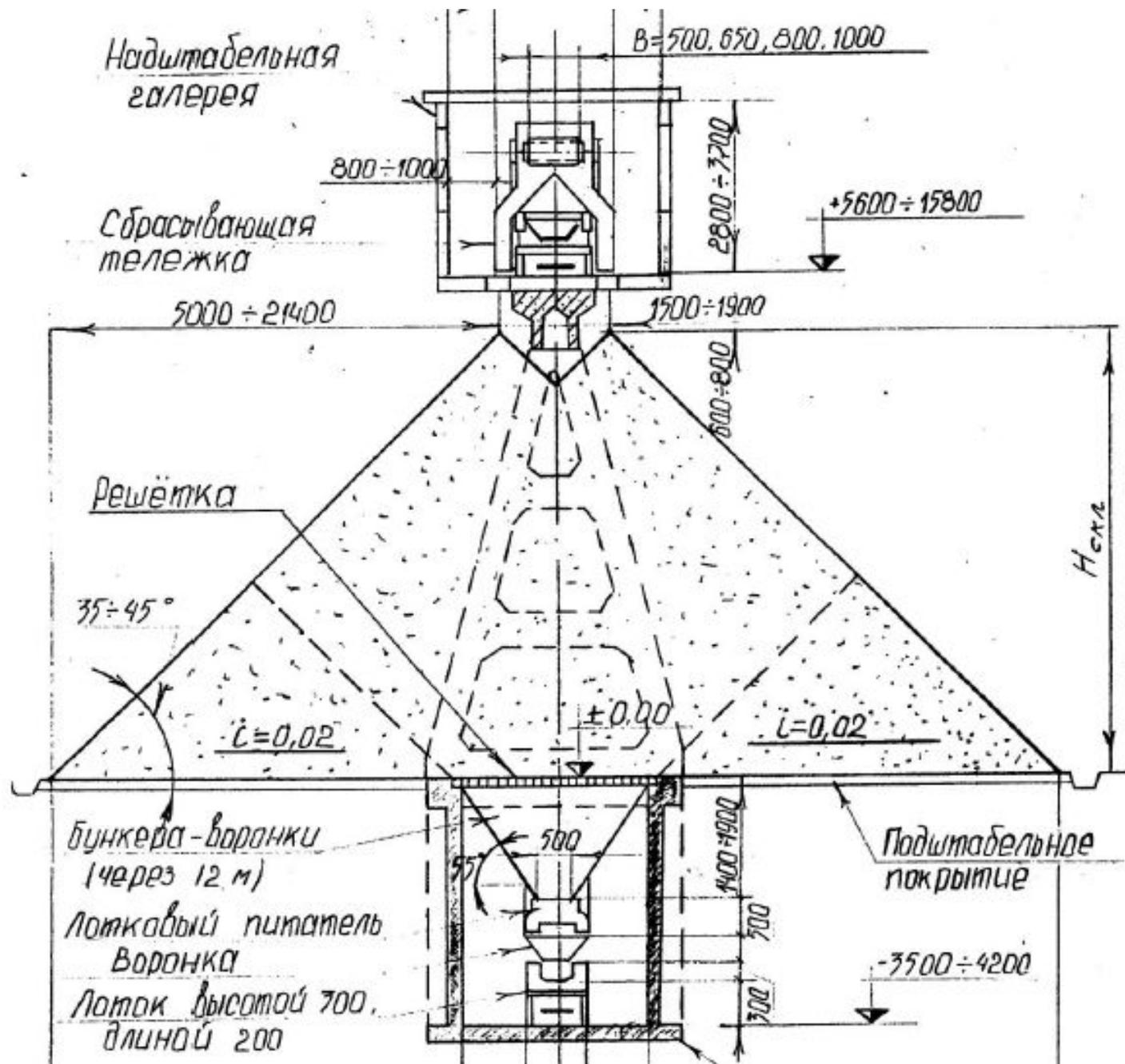


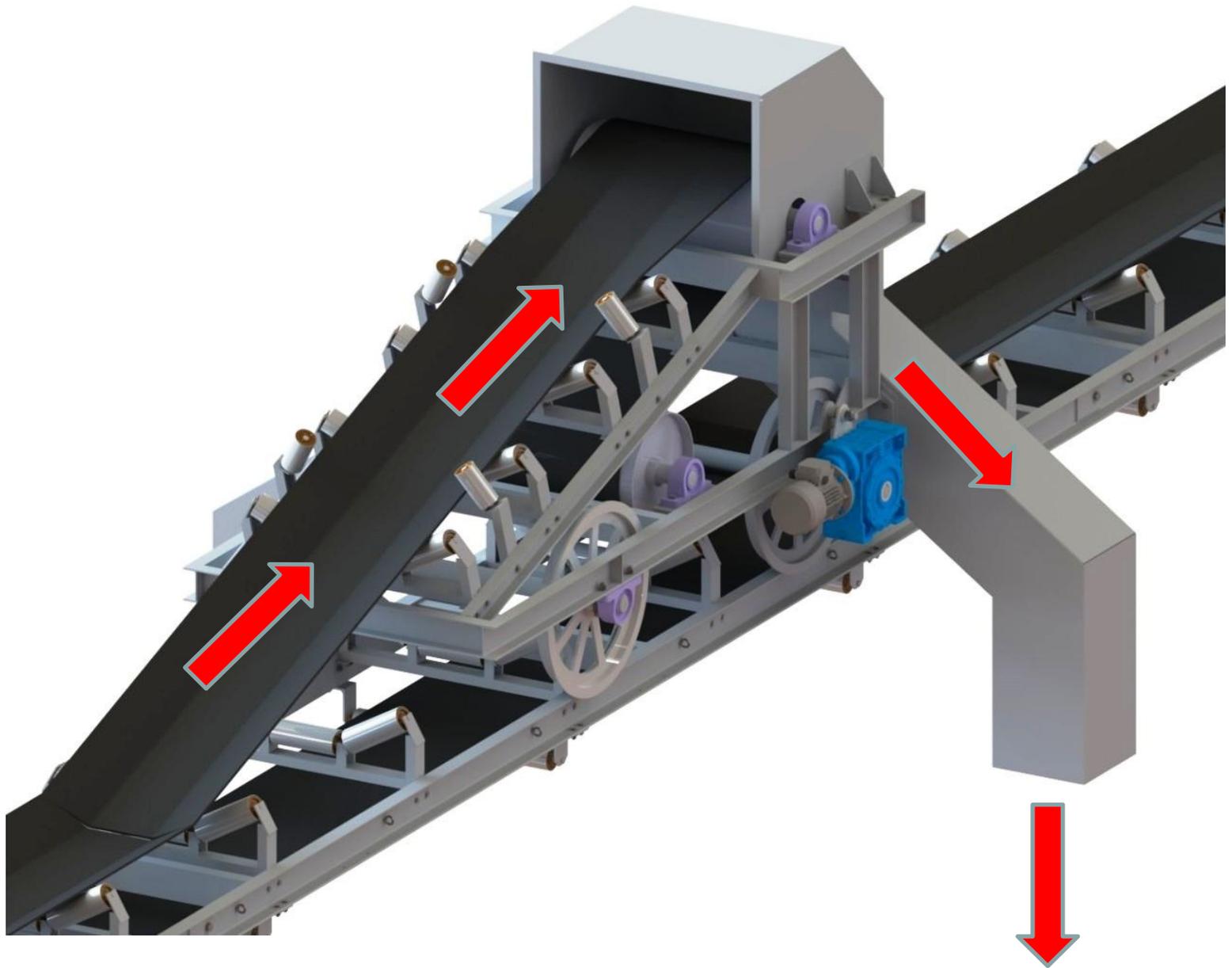
Универсальная конструкция с подвижными
 элементами
 М 1:100

МОСКВА









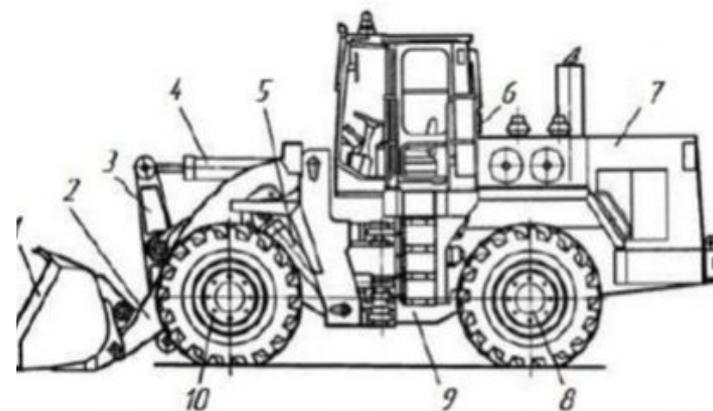
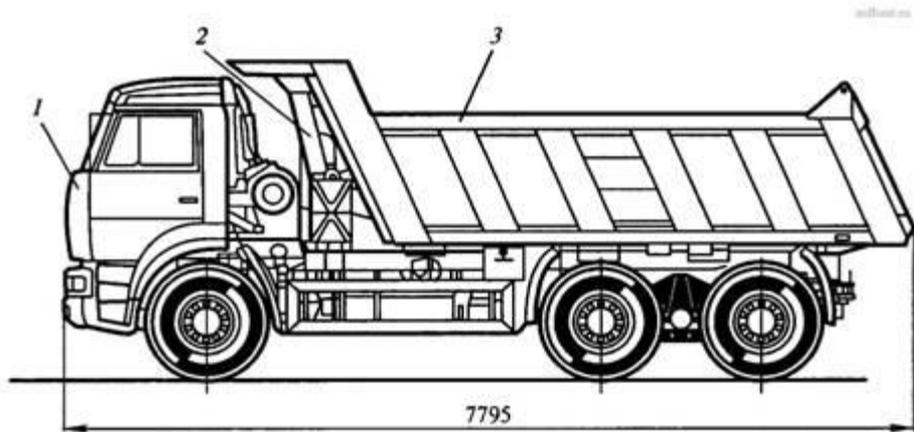


Рисунок 11 – Одноковшовый фронтальный погрузчик (Амкодор-361)

Схема 4

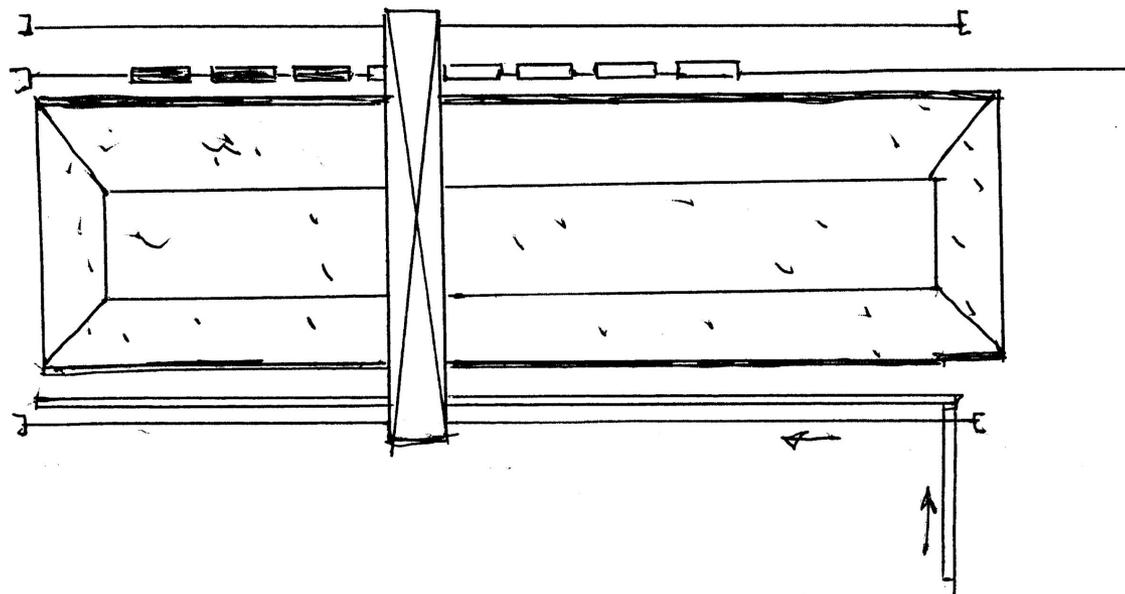
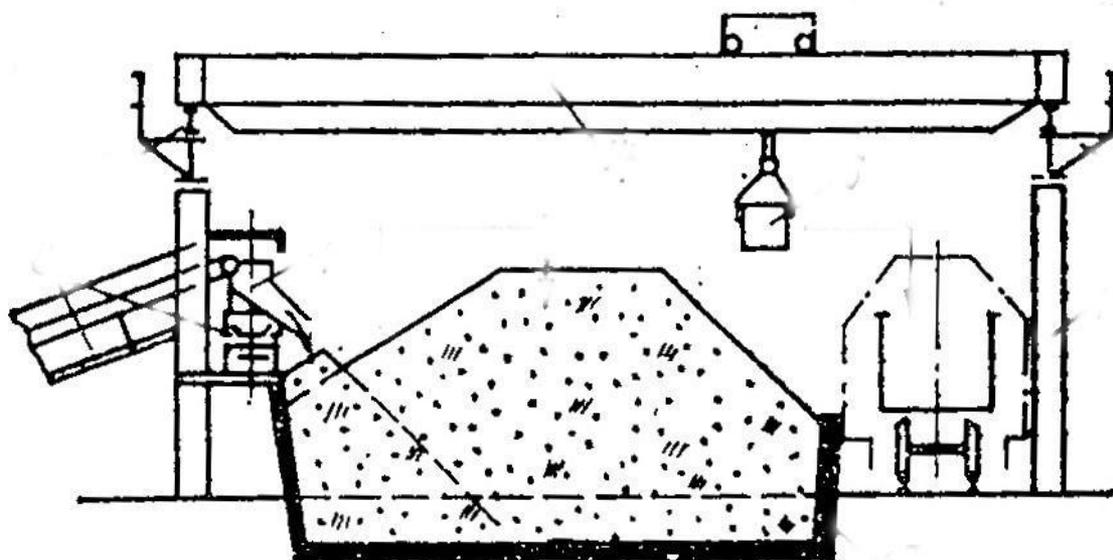


Схема 5

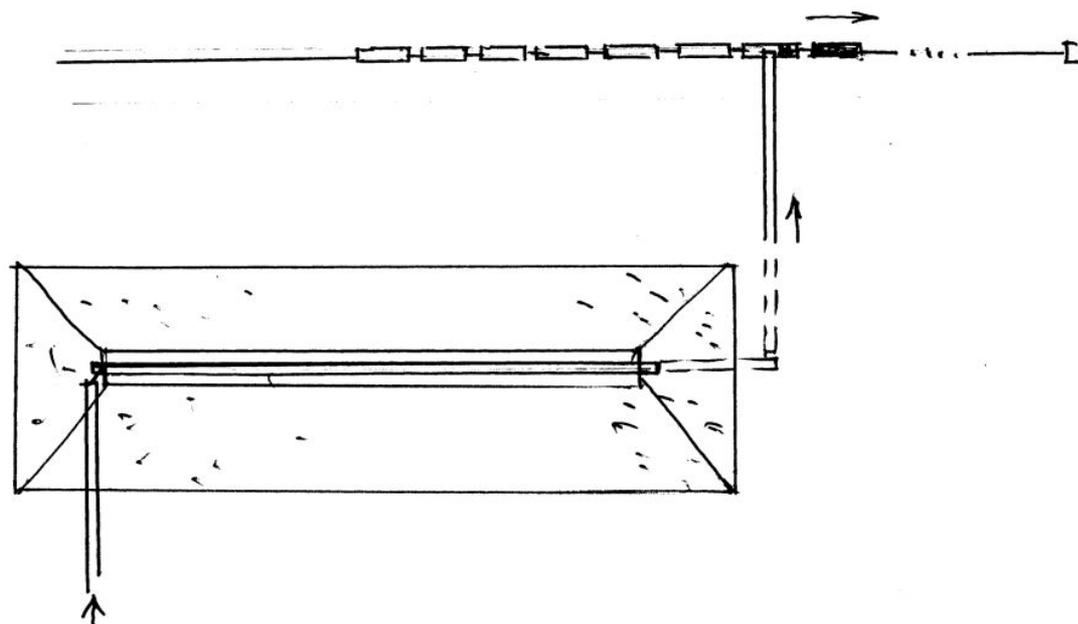
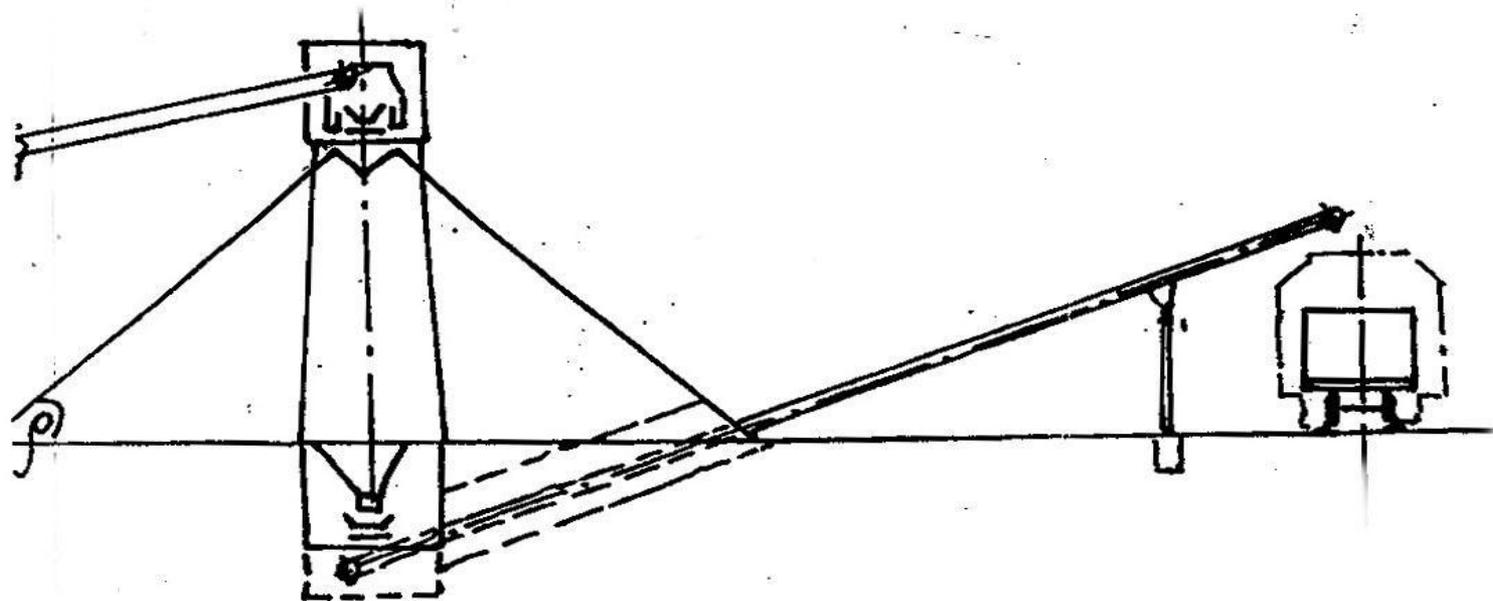
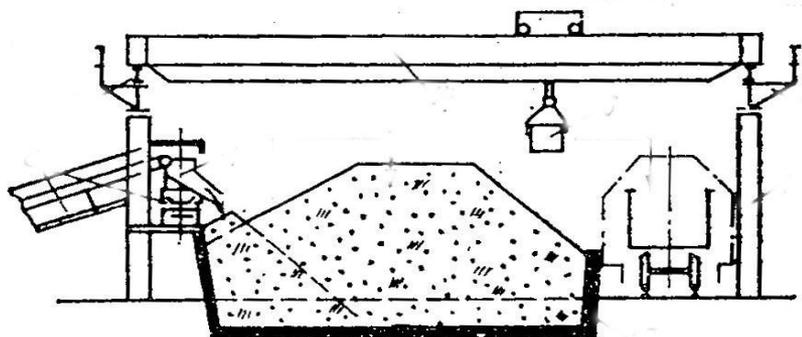
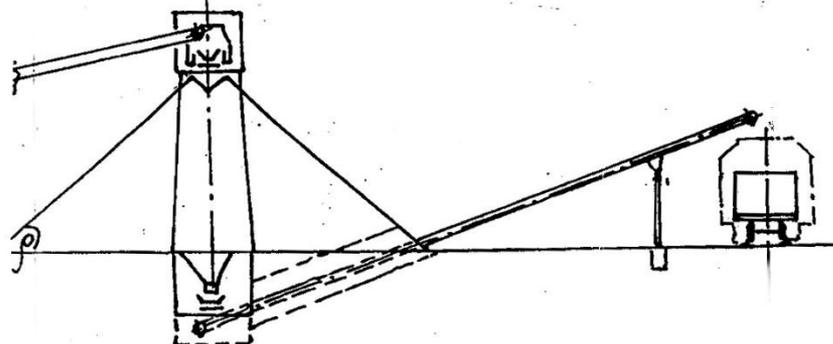


Схема 4



2. Общая характеристика

Схема 5



| Наименование показателя | Размерность | | | |
|--|-------------|--------|------|---|
| | | 1 | 2 | |
| Род груза | | Щебень | | |
| Годовой грузооборот | тыс. т | 300 | 400 | |
| Период работы склада | сутки | 365 | 365 | |
| Норма запаса груза на складе | сутки | 4 | 5 | |
| Сменность работы склада: | - | | | |
| - по приему груза с производства | | 3 | 3 | |
| - по отправлению ж.д. транспортом | | 3 | 3 | |
| Кол-во подач вагонов на фронт выгрузки | - | 2 | 3 | |
| Козф. неравномерности поступления груза на склад | - | 1,10 | 1,20 | 1 |
| Козф. неравномерности работы ж.д. транспорта | - | 1,25 | 1,20 | 1 |
| Тип подвижного состава | | ПВ | ПВ | П |
| Статическая нагрузка вагона | т | 68 | 68 | |

Схема 1

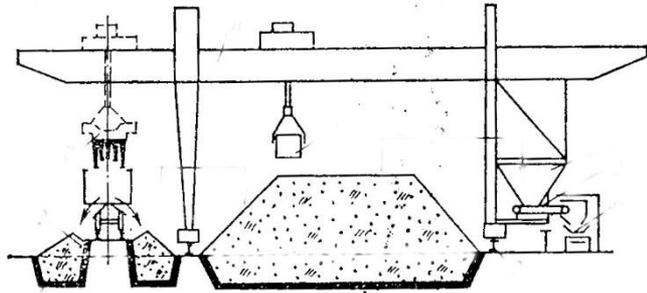


Схема 2

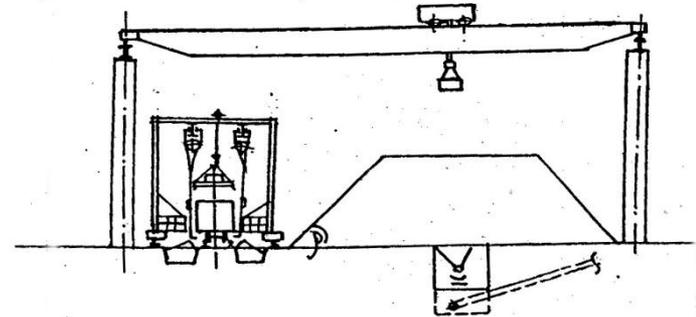


Схема 3

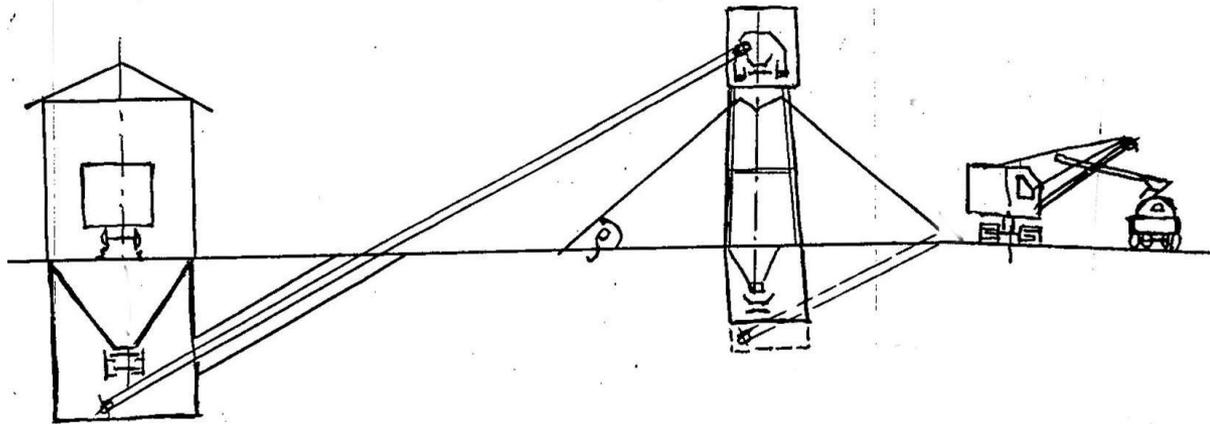


Схема 4

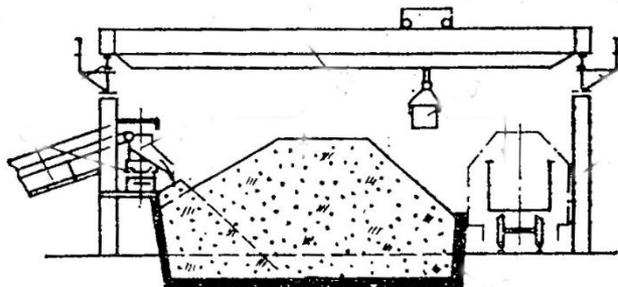
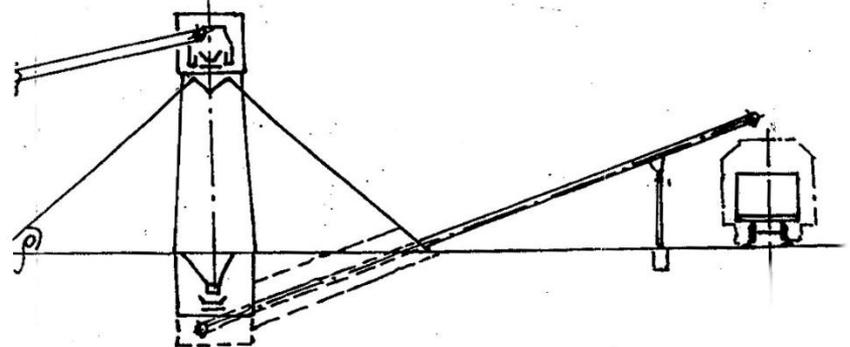


Схема 5



Схемы внутрискладских грузопотоков на складе

Схема 1

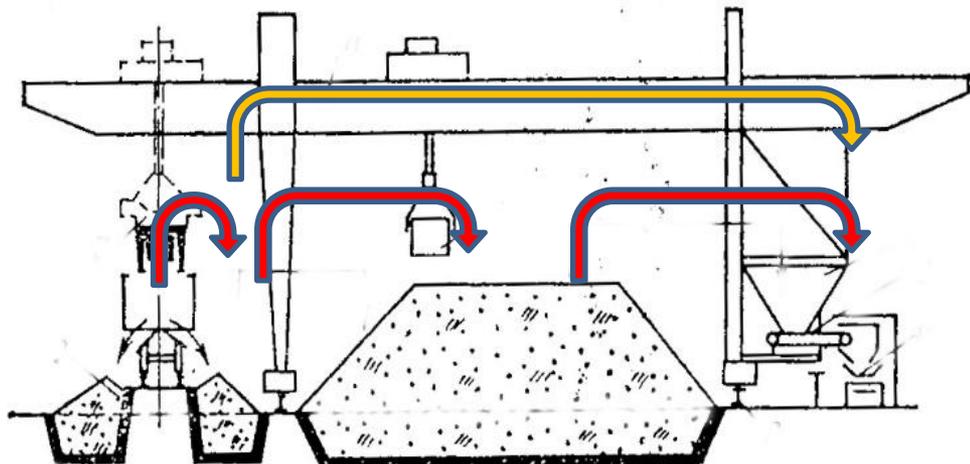
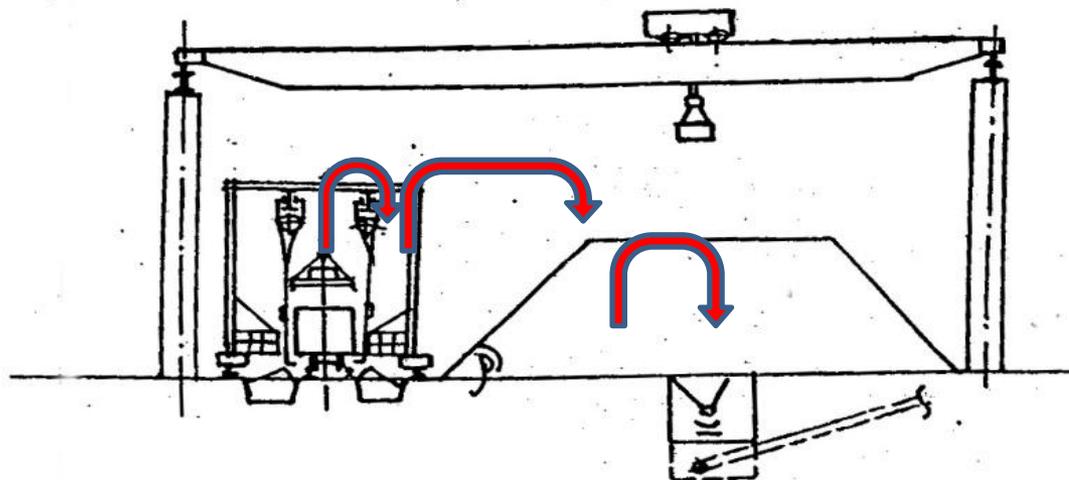


Схема 2



Схемы внутрискладских грузопотоков на складе

Схема 3

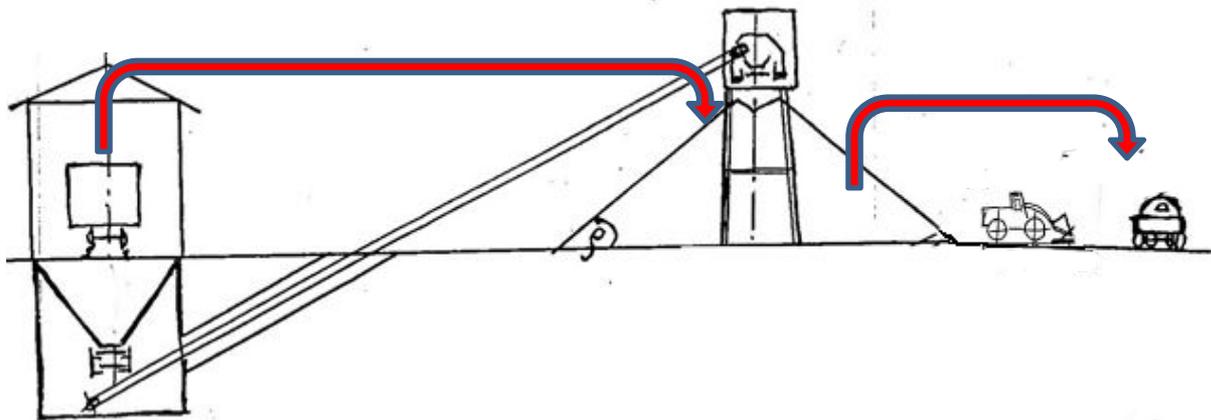


Схема 4

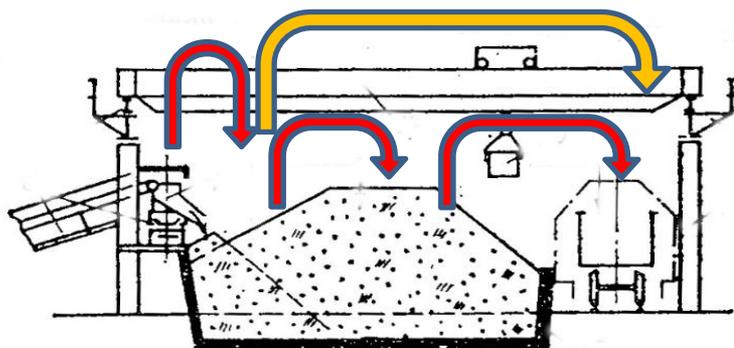
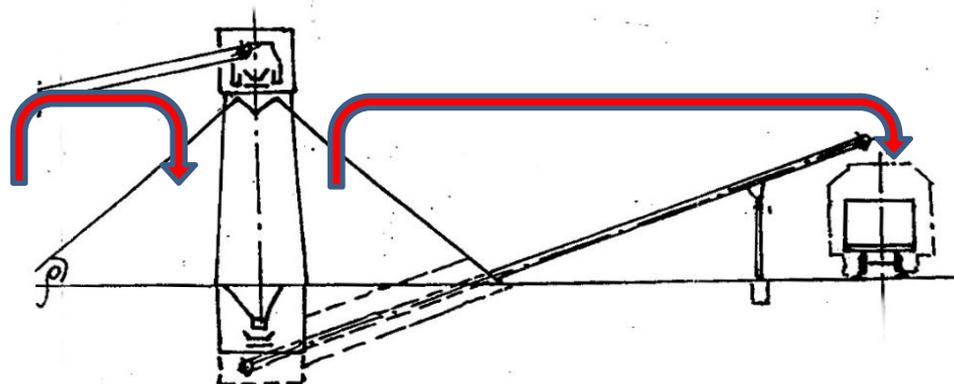
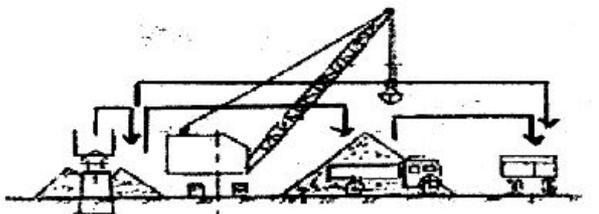
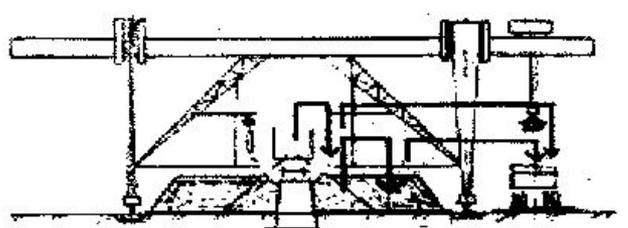
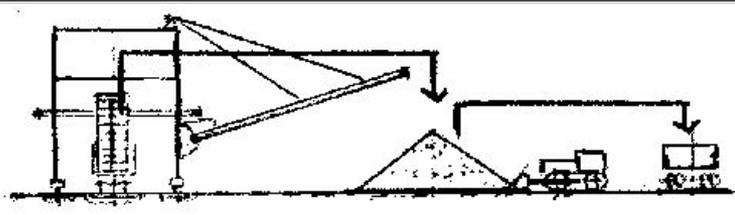


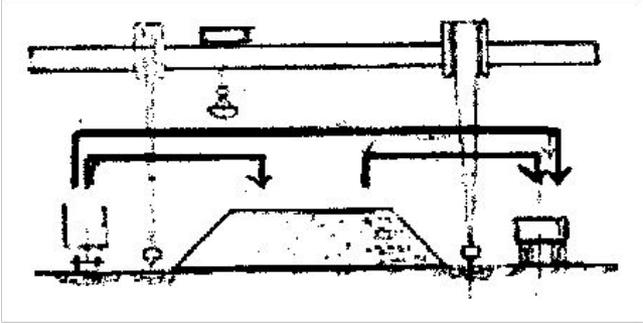
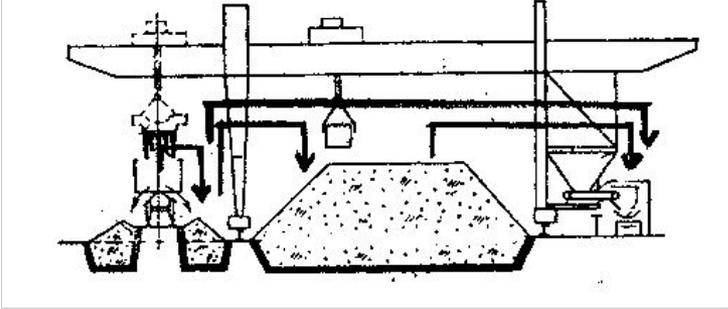
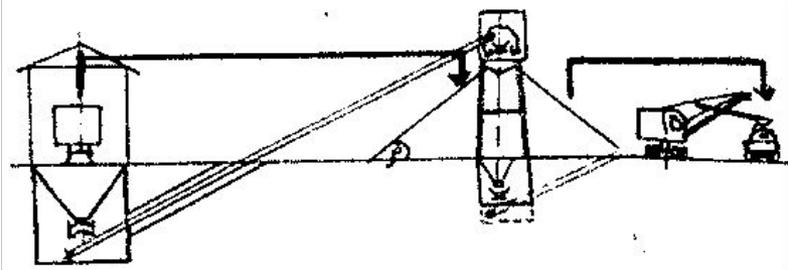
Схема 5



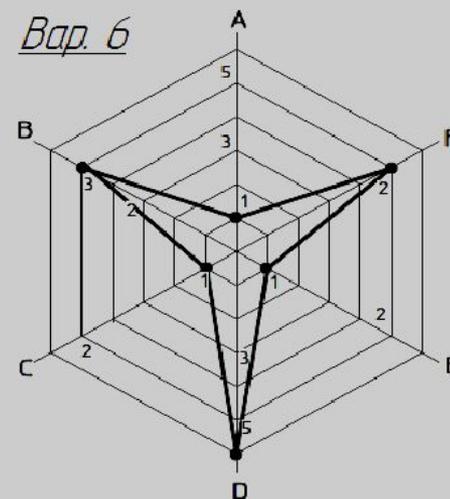
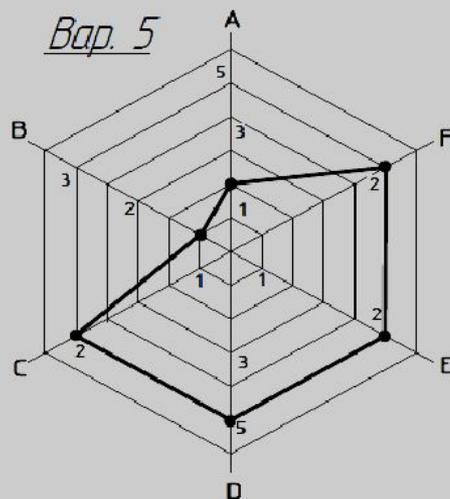
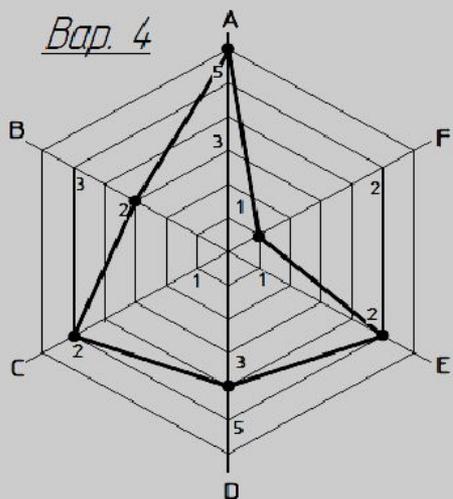
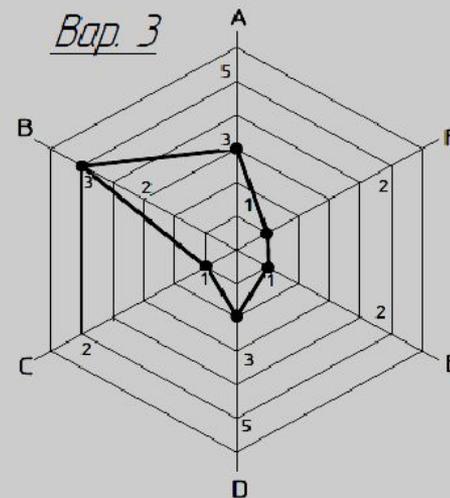
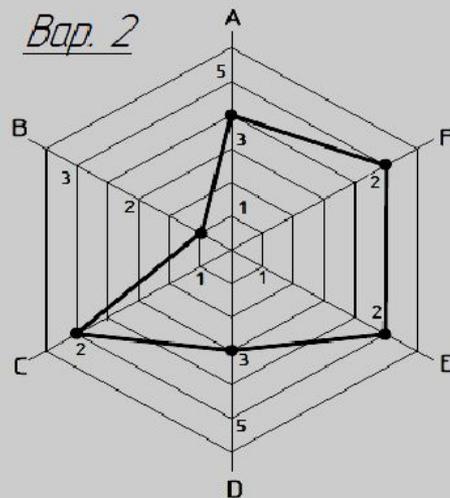
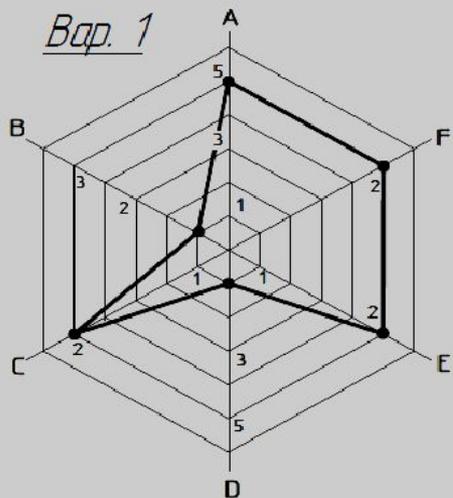
Рейтинговая оценка технологии перегрузочных работ на складе

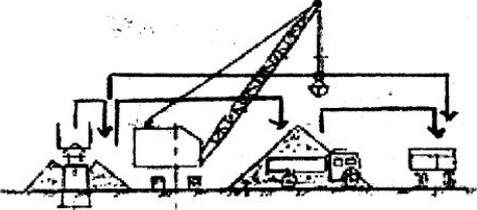
| Вариант склада | Схема механизации на складе | Показатель рейтинг / значение | | | | | |
|----------------|---|-------------------------------|---------------------|--------------------------|---------------------------|------------------------|-----------------------|
| | | A | B | C | D | E | F |
| | | Величина капиталовложений | Кол-во грузопотоков | Наличие прямого варианта | Вместимость зоны хранения | Обслуживающий Персонал | Наличие ручного труда |
| 1 |  | 5 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 |
| | | - | 4 | Да | - | 2+1 | Нет |
| 2 |  | 4 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 |
| | | - | 4 | Да | - | 2+1 | Нет |
| 3 |  | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| | | - | 2 | Нет | - | 2+ | Да |

Рейтинговая оценка технологии перегрузочных работ на складе

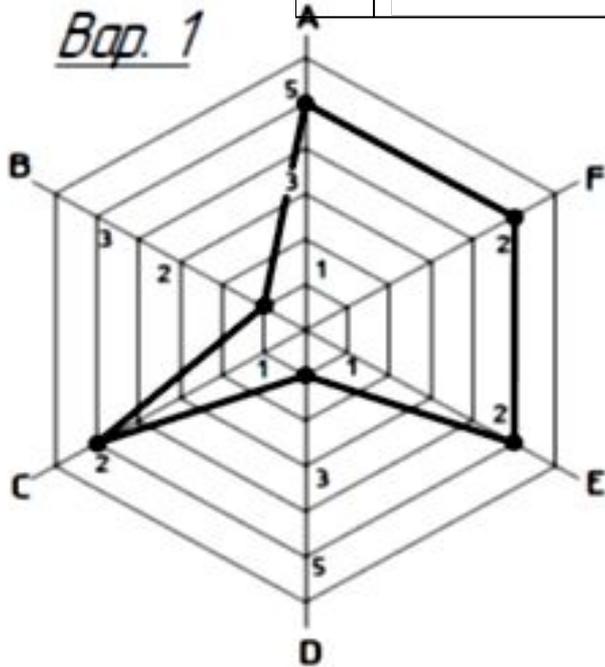
| | | | | | | | |
|---|--|---|---|-----|---|-----|-----|
| 4 |  | 6 | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 |
| | | - | 3 | Да | - | 2+1 | Да |
| 5 |  | 2 | 1 | 2 | 5 | 2 | 2 |
| | | - | 4 | Да | - | 2+1 | Нет |
| 6 |  | 1 | 3 | 1 | 6 | 1 | 2 |
| | | - | 2 | Нет | - | 2+2 | Нет |

Диаграммы сравнения показателей вариантов складов

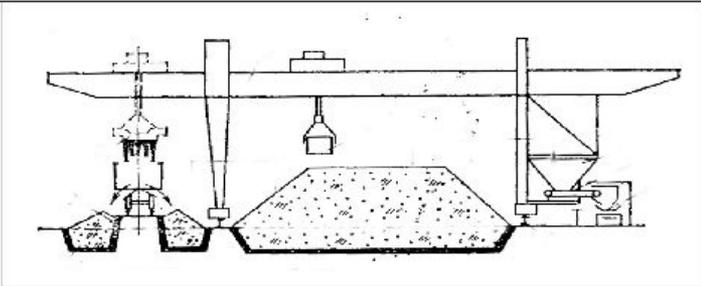
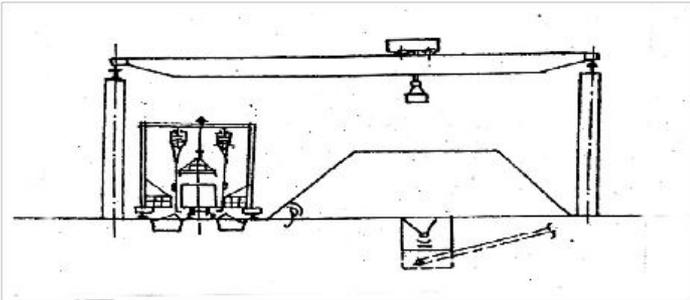
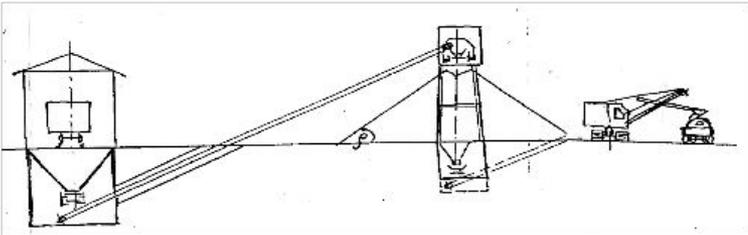


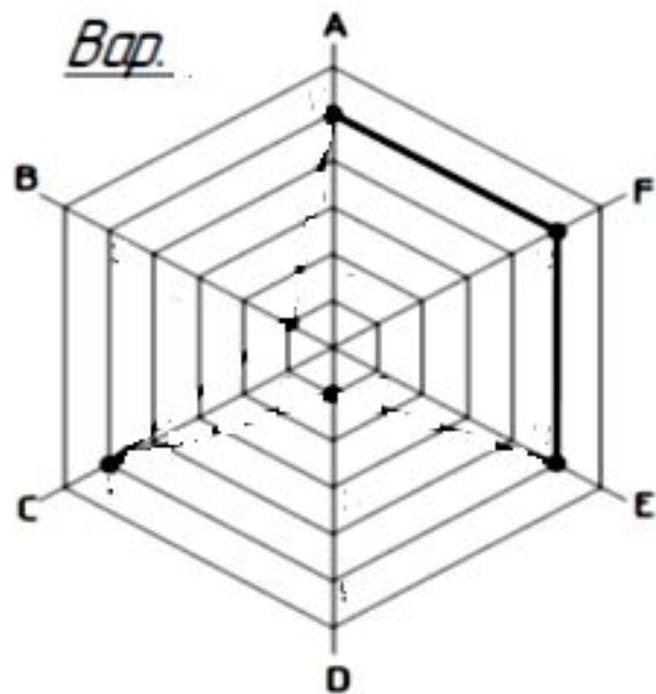
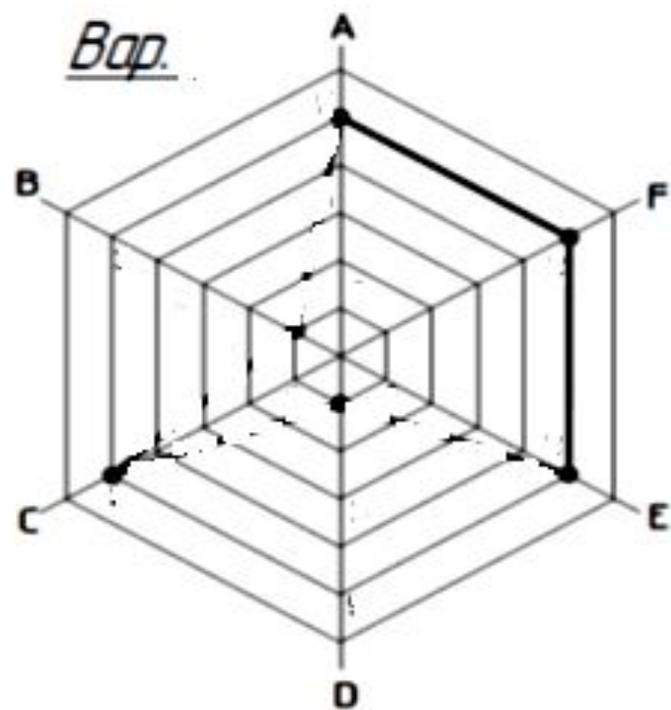
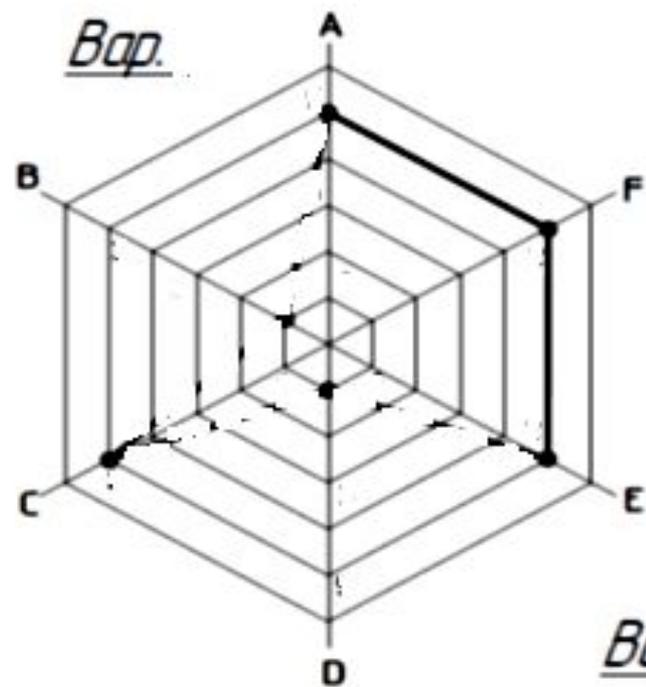
| Вариант склада | Схема механизации на складе | Показатель рейтинг / значение | | | | | |
|----------------|---|-------------------------------|---------------------|--------------------------|---------------------------|------------------------|-----------------------|
| | | A | B | C | D | E | F |
| | | Величина капиталовложений | Кол-во грузопогоков | Наличие прямого варианта | Вместимость зоны хранения | Обслуживающий Персонал | Наличие ручного труда |
| 1 |  | 5 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 |
| | | - | 4 | Да | - | 2+1 | Нет |

Вар. 1



Диаграммы сравнения показателей вариантов складов

| Вариант склада | Схема механизации на складе | Показатель рейтинг / значение | | | | | |
|----------------|---|-------------------------------|--------------------|--------------|------------------|--------------------|---------------------|
| | | A | B | C | D | E | F |
| | | Величина капиталовложений | Кол-во грузопотока | Наличие прям | Вместимость зоны | Обслужив. персонал | Наличие ручн. труда |
| 1 |  | | | | | | |
| 2 |  | | | | | | |
| 3 |  | | | | | | |



Технологическая схема переработки груза на складе и ее анализ

$$Q_{сут}^{расч(пр)} = \frac{Q_{год}}{n_{дн}^{пр}} k_c^{пр}$$

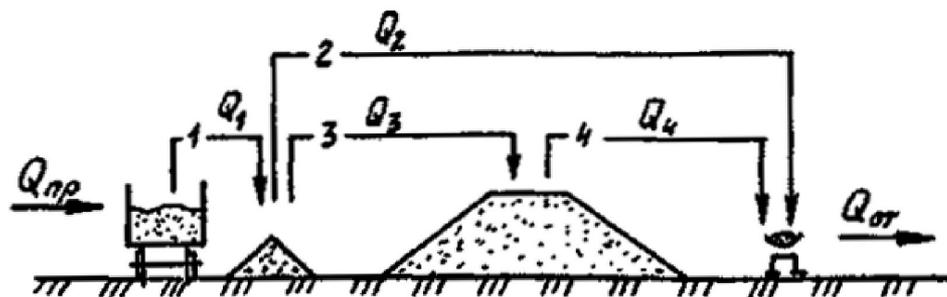
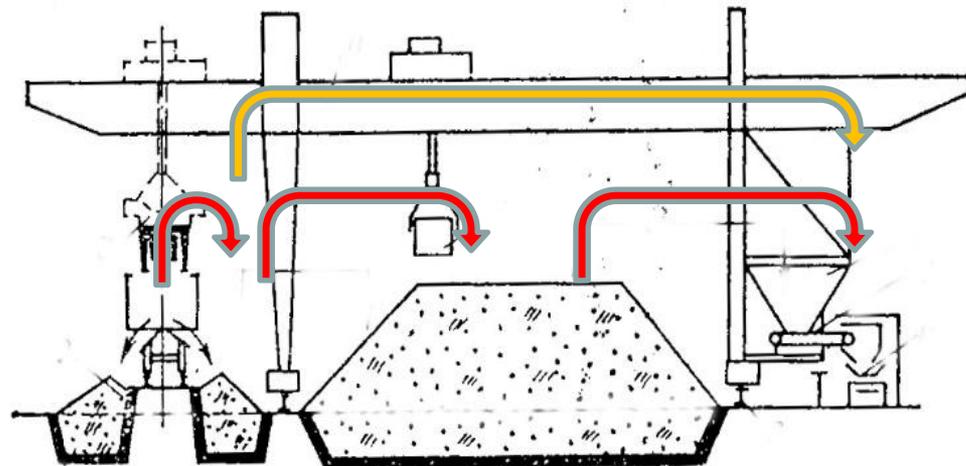
$$Q_1 = Q_{сут}^{расч(пр)}$$

$$Q_2 = Q_1 \cdot \alpha_2$$

$$Q_4 = Q_{сут}^{расч(от)} - Q_2$$

$$Q_3 = Q_{сут}^{расч(пр)} - Q_2 = (1 - \alpha) Q_{сут}^{расч(пр)}$$

Схема 1

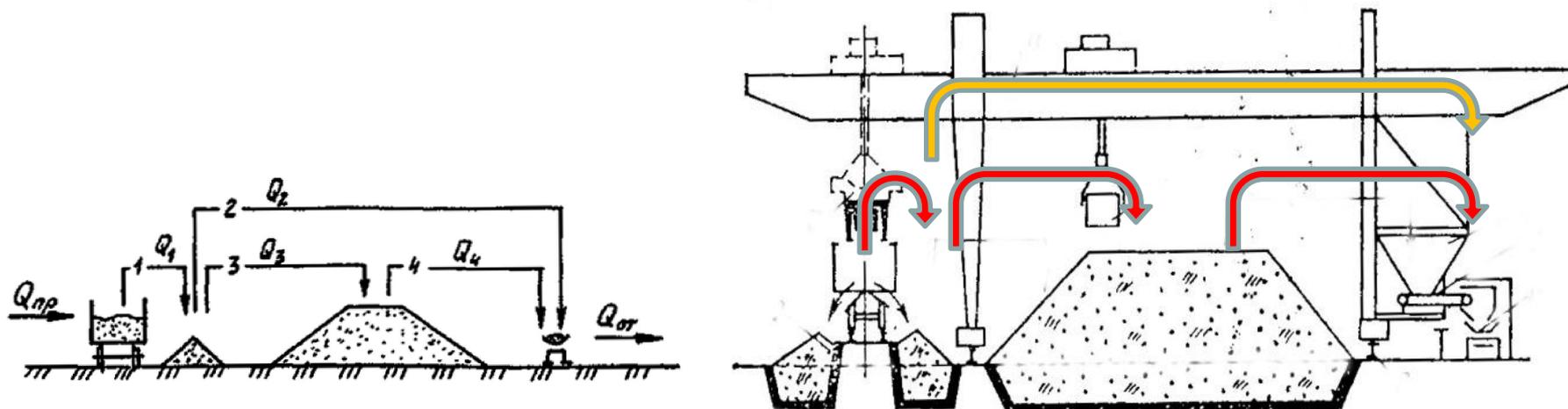


Технологическая схема переработки груза на складе и ее анализ

$$Q_{nep} = \sum_{i=1}^n Q_{zod(i)} = Q_{zod(1)} + Q_{zod(2)} + Q_{zod(3)} + Q_{zod(4)} =$$
$$= Q_{zod} + \alpha Q_{zod} + (1 - \alpha) Q_{zod} + (1 - \alpha) Q_{zod} = (3 - \alpha) Q_{zod}$$

$$K_{nep} = \frac{Q_{nep}}{Q_{zod}} = \frac{(3 - \alpha) Q_{zod}}{Q_{zod}} = 3 - \alpha$$

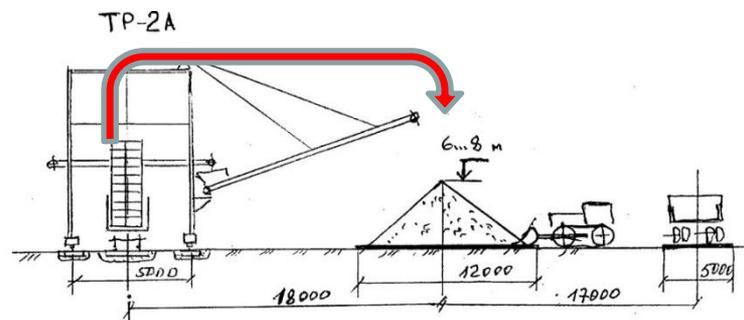
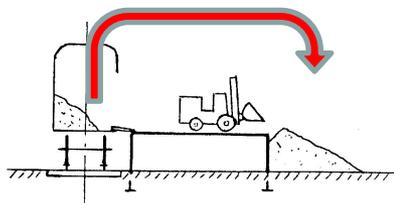
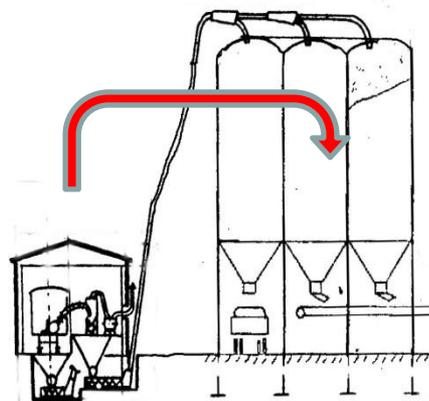
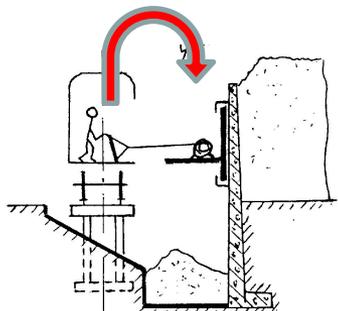
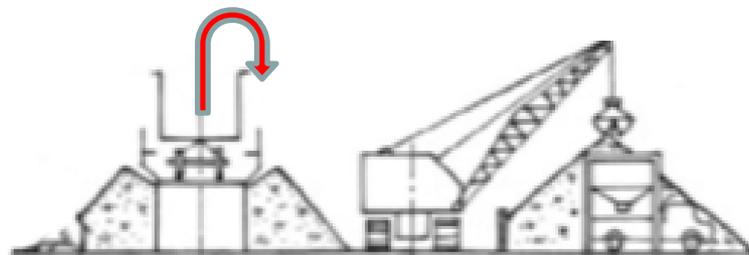
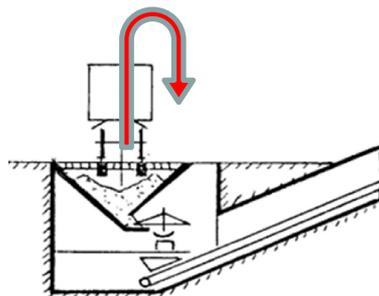
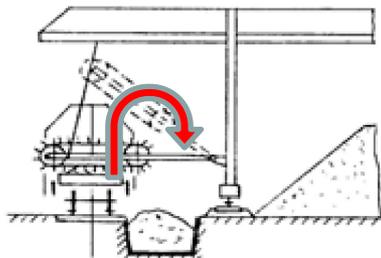
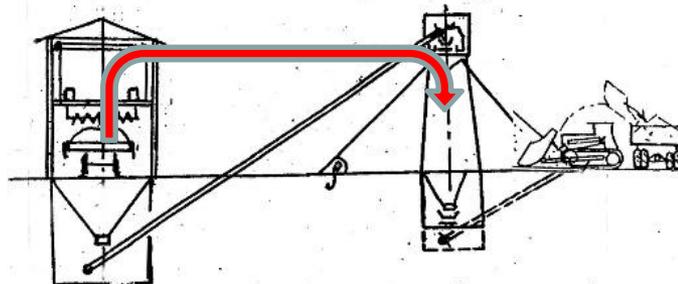
Схема 1



Расчет требуемой производительности по грузопотокам

Случай 1

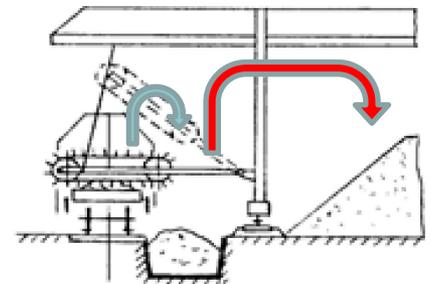
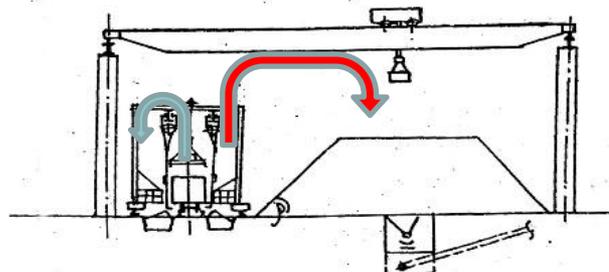
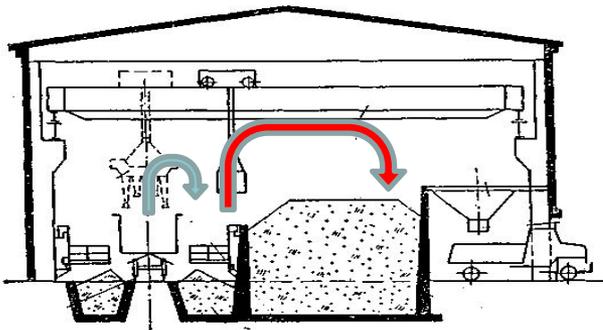
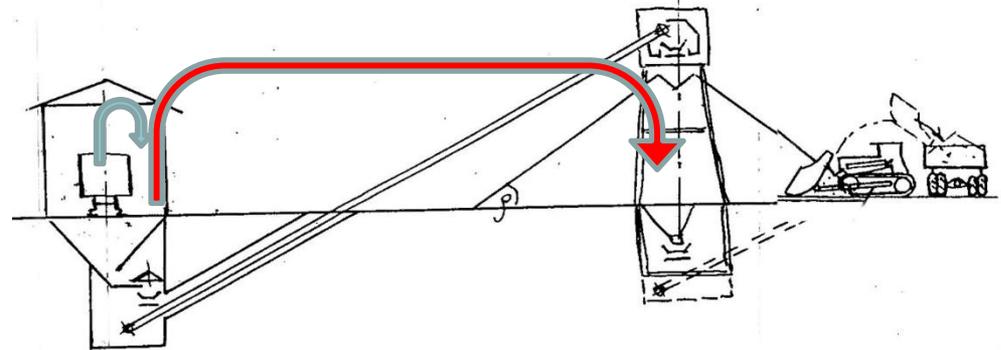
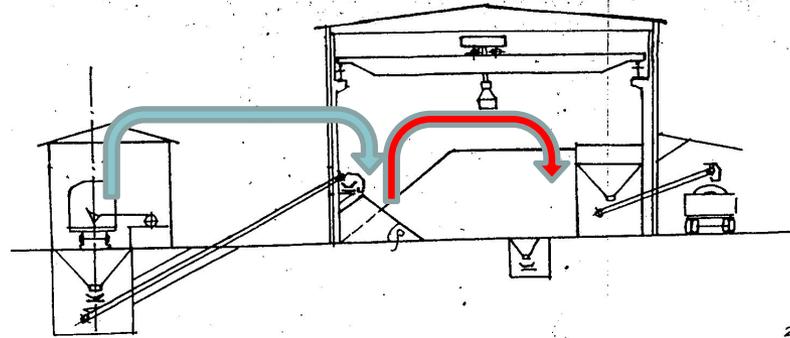
$$Q_{\text{час}}^{\text{треб}} = \frac{Q_{\text{сут}}^{\text{расч}}}{n_{\text{под}} (T_{\text{норм}} - t)}$$



Расчет требуемой производительности по грузопотокам

Случай 2

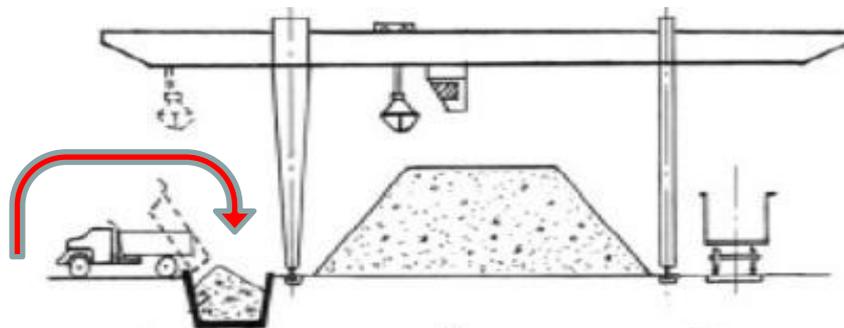
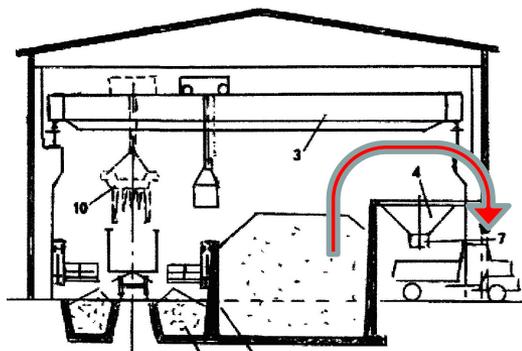
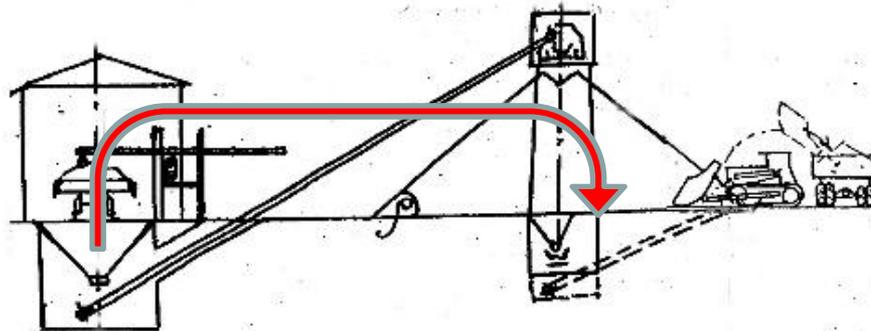
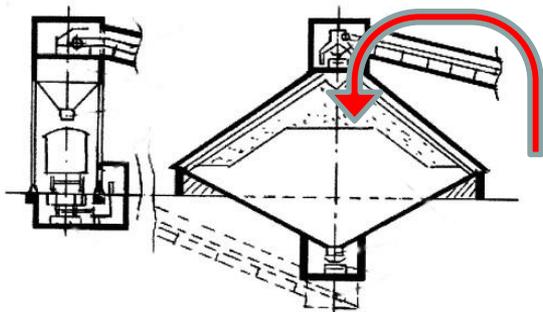
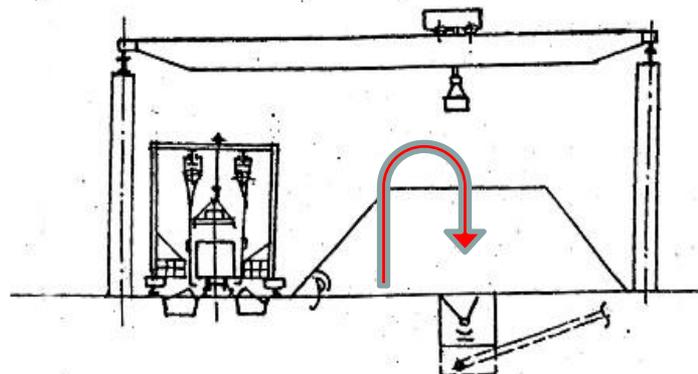
$$Q_{\text{час}}^{\text{треб}} \geq \frac{Q_{\text{сут}}^{\text{расч}}}{n_{\text{под}} T_{\text{инт}}}$$



Расчет требуемой производительности по грузопотокам

Случай 3

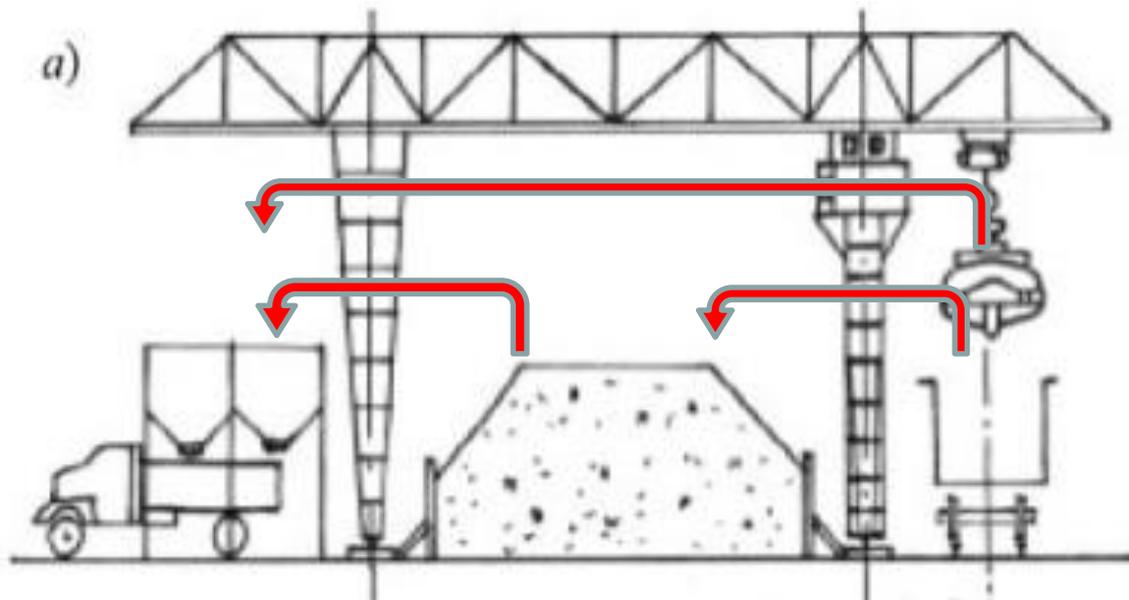
$$Q_{\text{час}}^{\text{треб}} = \frac{Q_{\text{сут}}^{\text{расч}}}{n_{\text{см}} (T_{\text{см}} - t_{\text{пер}})} k_4$$



Определение требуемого количества перегрузочного оборудования

Количество машин одного типа по грузопотоку

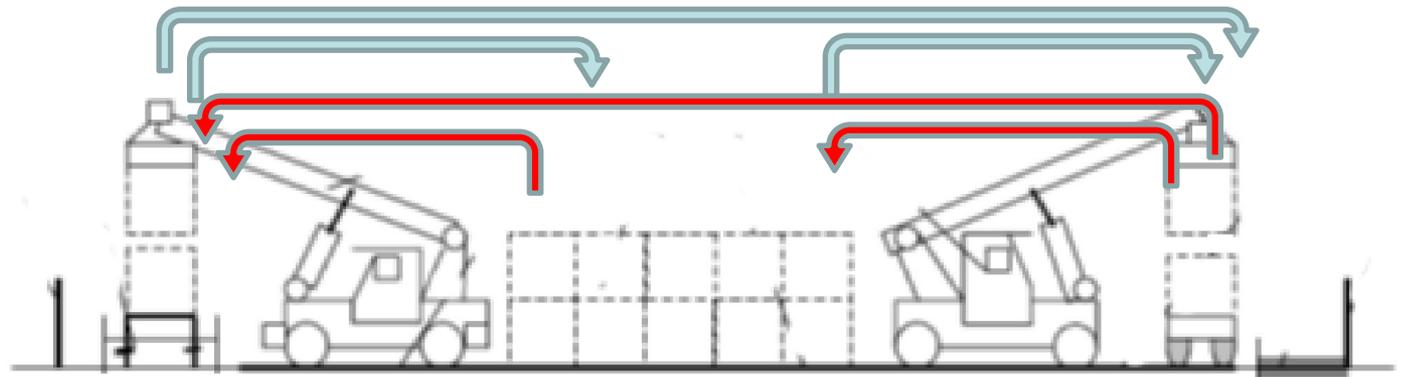
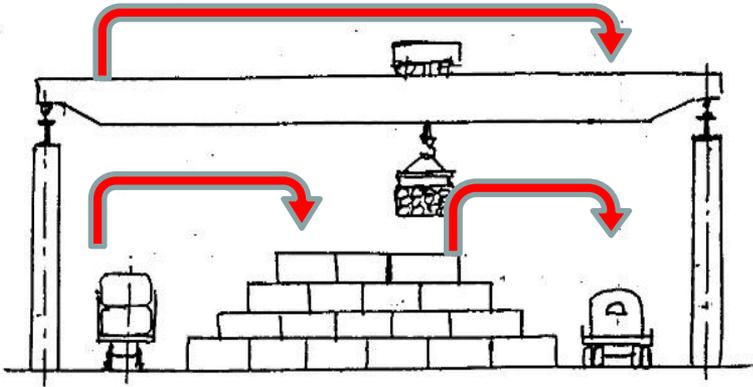
$$n_{\text{маш}_i} = \frac{Q_{\text{час}}^{\text{треб}}}{Q_{\text{час}_i}^{\text{маш}} K_{\text{в}_i}}$$



Определение требуемого количества перегрузочного оборудования

Общее количество машин данного типа на складе при условии **одновременного** выполнения работ этими машинами на нескольких грузопотоках

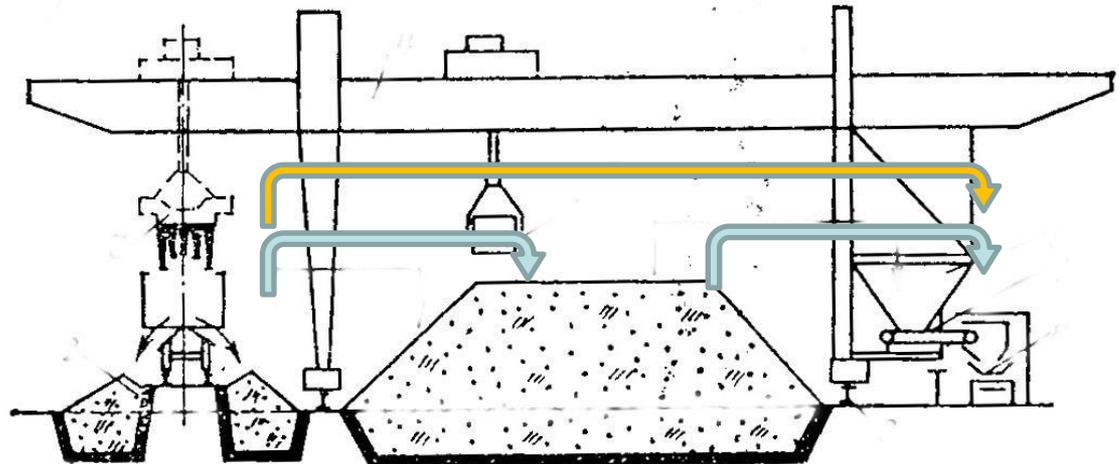
$$n_{\text{маш}} = \sum_{i=1}^m \frac{Q_{\text{час}_i}^{\text{треб}}}{Q_{\text{час}_i}^{\text{маш}} K_{\text{в}_i}}$$



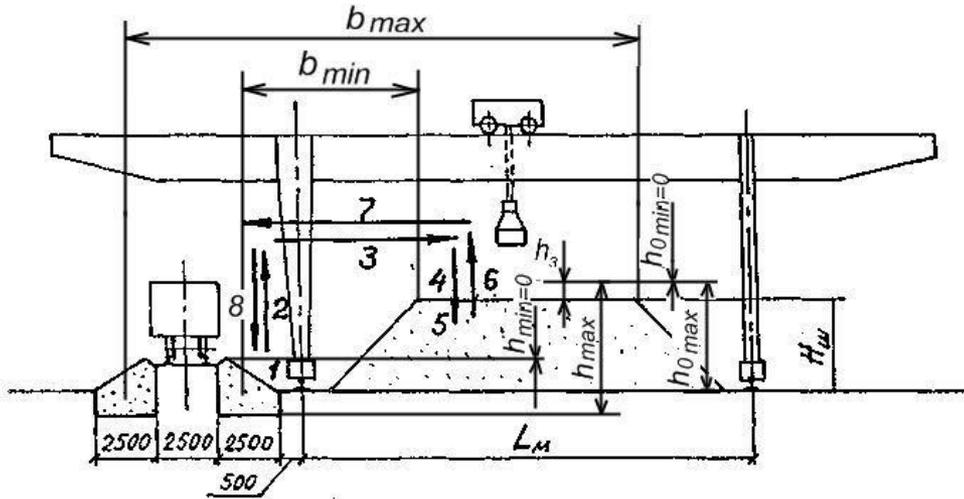
Определение требуемого количества перегрузочного оборудования

При **разновременном** выполнении одним видом машин перегрузочных операций по грузопотокам число машин подсчитывается по каждому этапу, а принимается наибольшее из них.

$$n_{\text{маш}_i}^{\text{max}} = \frac{Q_{\text{час}}^{\text{треб}}}{Q_{\text{час}_i}^{\text{маш}} K_{\text{в}_i}}$$



Определение фактической производительности козлового (мостового) крана



$$Q_{\text{час}}^{\text{маш}} = \frac{3600 - t}{T_{\text{ц}}} q$$

$$q = \omega_{\text{гр}} \cdot \gamma \cdot \psi$$

- 1 - захват сыпучего груза грейфером;
- 2 - подъем грейфера с грузом;
- 3 - передвижение грейферной тележки по мосту крана;
- 4 - опускание груженого грейфера на штабель;
- 5 - раскрытие грейфера и высыпание груза в штабель;
- 6 - подъем порожнего грейфера со штабеля;
- 7 - движение по мосту тележки с порожним грейфером;
- 8 - опускание порожнего грейфера в приемную траншею.

$$T_{\text{ц}} = \varphi \sum_{i=1}^n t_i$$

$$T_{\text{ц}} = \varphi \left[\frac{h}{V_{\text{П}}} + \frac{b}{V_{\text{Т}}} + \frac{l}{V_{\text{К}}} + \frac{h_0}{V_{\text{П}}} \right],$$

Определение фактической производительности козлового (мостового) крана

$$T_{\text{ц}} = \varphi \left[t_{\text{з.г}} + t_{\text{р.г}} + 2 \cdot 60 \left(\frac{\bar{h}}{V_{\text{п}}} + \frac{\bar{b}}{V_{\text{т}}} + \frac{\bar{l}}{V_{\text{к}}} + \frac{\bar{h}_0}{V_{\text{п}}} \right) \right],$$

где $t_{\text{з.г}}$ - продолжительность зачерпывания сыпучего груза грейфером, с, принимают 15...20 с;

$t_{\text{р.г}}$ - продолжительность раскрытия грейфера и высыпания из него груза, с; принимают 8...12 с;

\bar{h} - средняя высота подъема грейфера с грузом, м; принимают $\bar{h} = 2...8$ м в зависимости от условий перегрузки, высоты штабеля и т. п.;

$V_{\text{п}}$ - скорость подъема груза, м/мин; принимается по технической характеристике крана; ориентировочно допускается принимать $V_{\text{п}} = 15...20$ м/мин;

\bar{b} - среднее расстояние передвижения грузовой тележки крана в цикле при перемещении груза, м; принимают в зависимости от ширины пролета моста крана и других условий;

$V_{\text{т}}$ - скорость движения тележки по мосту крана, м/мин; принимается по технической характеристике крана; ориентировочно можно принимать $V_{\text{т}} = 20...60$ м/мин;

Определение

фактической производительности козлового (мостового) крана

$$T_{\text{ц}} = \varphi \left[t_{\text{з.г}} + t_{\text{р.г}} + 2 \cdot 60 \left(\frac{\bar{h}}{V_{\text{п}}} + \frac{\bar{b}}{V_{\text{т}}} + \frac{\bar{l}}{V_{\text{к}}} + \frac{\bar{h}_0}{V_{\text{п}}} \right) \right],$$

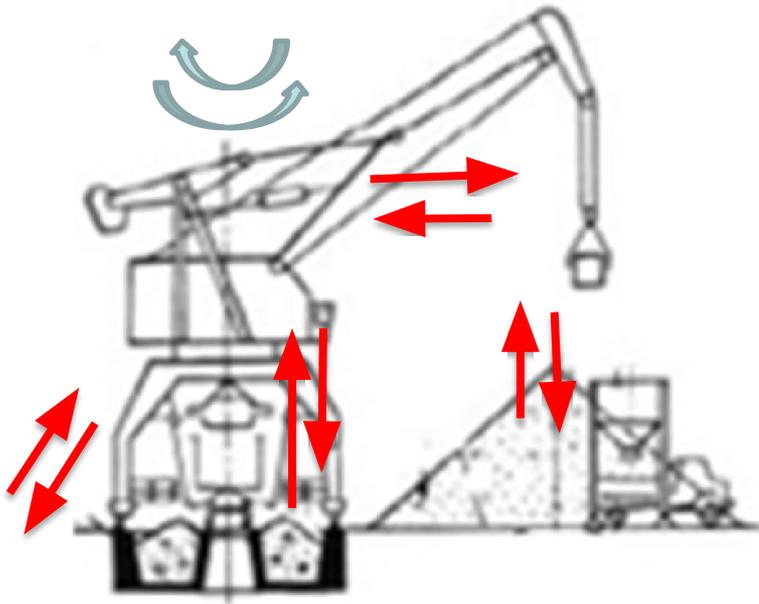
\bar{l} - среднее расстояние передвижения крана в цикле перемещения груза, м; поскольку мостовые и козловые краны обычно работают в установочном режиме, т. е. с установкой крана в одной позиции на несколько циклов и работой только грейферной тележкой, расстояние передвижения крана в цикле, независимо от размеров складской площадки, принимают в пределах 0...10 м;

$V_{\text{к}}$ - скорость движения крана по подкрановым путям, м/мин; принимается по технической характеристике крана; ориентировочно можно принимать $V_{\text{к}} = 30...80$ м/мин для козловых и $V_{\text{к}} = 80...120$ м/мин для мостовых кранов;

\bar{h}_0 - средняя высота опускания грейфера на штабель перед разгрузкой, м; принимают $\bar{h}_0 = 1...2$ м;

φ - коэффициент совмещения операций цикла козлового или мостового крана, принимают $\varphi = 0,75... 0.85$.

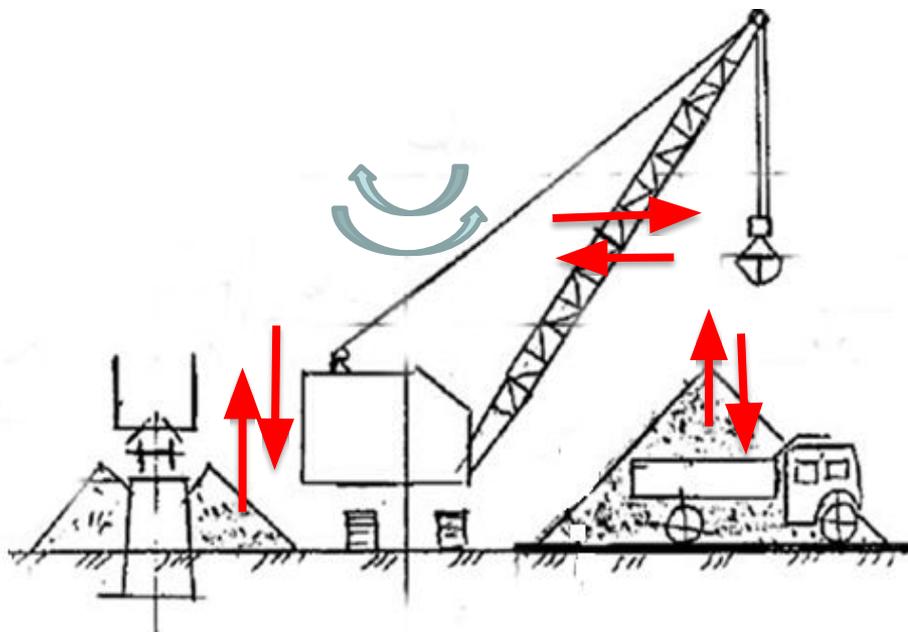
Определение фактической производительности стрелового крана



- 1 - захват сыпучего груза грейфером;
- 2 - подъем грейфера с грузом;
- 3 - разворот грузовой платформы крана;
- 4 - изменение вылета стрелы крана;
- 5 - передвижение крана по фронту работ
(только для кранов на рельсовом ходу - порталный, башенный);
- 6 - опускание грейфера;
- 7 - разгрузка грейфера;
- 8 - подъем порожнего грейфера;
- 9 - передвижение крана по фронту работ

$$T_{ц} = \varphi \left[t_{з.г} + t_{р.г} + 2 \cdot \left(\frac{21 \cdot h}{360 \cdot K_{п}} + \frac{a}{K_{к}} + \frac{l}{K_{с}} + \frac{B_{с}}{K_{с}} \right) \right],$$

Определение фактической производительности стрелового крана



- 1 - захват сыпучего груза бункером;
- 2 - подъем грейфера с грузом;
- 3 - разворот грузовой платформы;
- 4 - изменение вылета стрелы крана;
- 5 - опускание грейфера;
- 6 - разгрузка грейфера;
- 7 - подъем порожнего грейфера;
- 8 - изменение вылета стрелы крана;
- 9 - разворот грузовой платформы

$$T_{ц} = \varphi \left[t_{з.г} + t_{р.г} + 2 \cdot 60 \left(\frac{2 \cdot \bar{h}}{V_{п}} + \frac{10 \alpha \bar{h}}{360 \cdot \omega} + \frac{\bar{h}}{V_{с}} \right) \right],$$

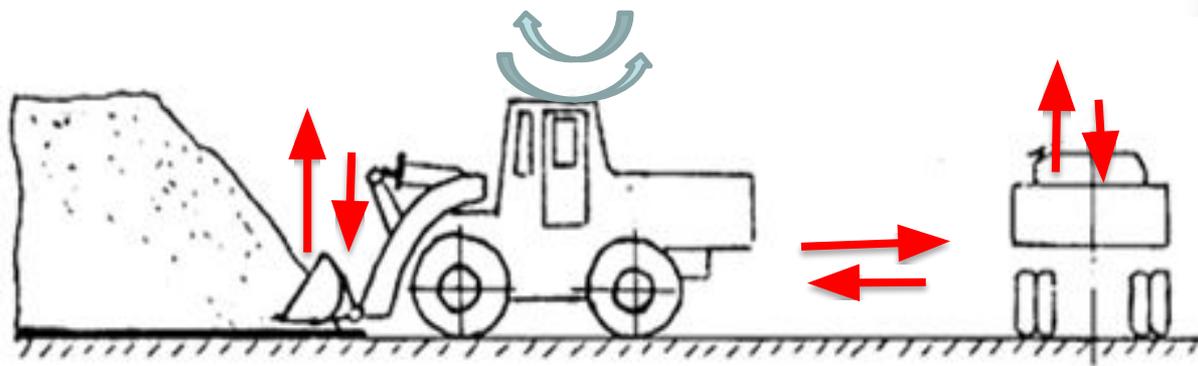
крана; — опускание порожнего грейфера

Определение фактической производительности стрелового крана

$$T_{\text{ц}} = \varphi \left[t_{\text{з.г}} + t_{\text{р.г}} + 2 \cdot 60 \left(\frac{2 \cdot \bar{h}}{V_{\text{п}}} + \frac{\bar{\alpha}}{360 \cdot \omega} + \frac{\bar{l}}{V_{\text{к}}} + \frac{\bar{b}_{\text{с}}}{V_{\text{с}}} \right) \right],$$

- где
- $\bar{\alpha}$ - угол поворота стрелы крана при перегрузке груза, град., принимается в пределах 60...100 град;
 - ω - частота вращения стрелы крана, об/мин; принимают ориентировочно $\omega = 1,5 \dots 2,0$ об/мин, точнее - по технической характеристике крана;
 - $\bar{b}_{\text{с}}$ - средняя величина изменения вылета стрелы крана при перемещении груза, м;
 - $V_{\text{с}}$ - скорость горизонтального движения грузозахвата при изменении вылета стрелы крана, м/мин; принимается по технической характеристике крана; допускается ориентировочно принимать $V_{\text{с}} = 20 \dots 40$ м/мин;

Определение фактической производительности ковшового погрузчика



- 1 - захват сыпучего груза ковшом;
- 2 - разворот погрузчика;
- 3 - передвижение погрузчика к месту разгрузки;

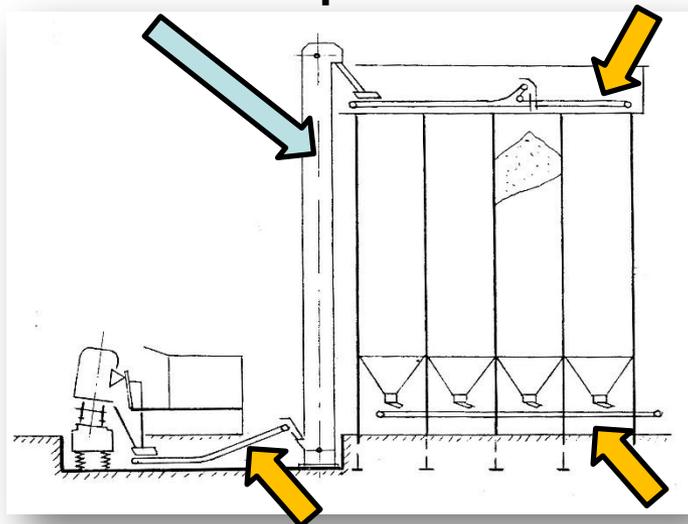
- 4 – подъем ковша;
- 5 - разгрузка ковша;
- 6 – опускание ковша;
- 7- разворот погрузчика
- 8 – передвижение погрузчика к месту загрузки ковша;

$$t_{\Pi} = \varphi \left[t_{з.к} + t_{р.к} + 2 \cdot 60 \left(\frac{\bar{l}}{V_{\text{д}}} + \frac{2\pi R \cdot 90}{V_{\text{м}} \cdot 360} \cdot n_{\Pi} + \frac{\bar{h}}{V_{\Pi}} \right) \right]$$

Определение параметров перегрузочного оборудования

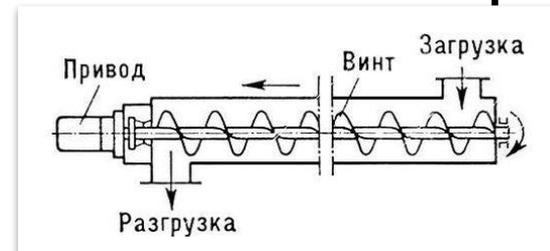
Параметры перегрузочного оборудования определяются для средств механизации **непрерывного** действия:

Ковшовый элеватор



Ленточный конвейер

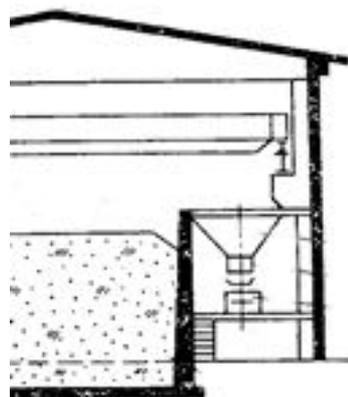
Винтовой конвейер



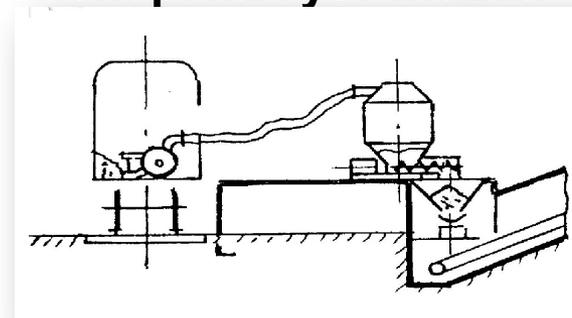
Роликовый конвейер



Бункер

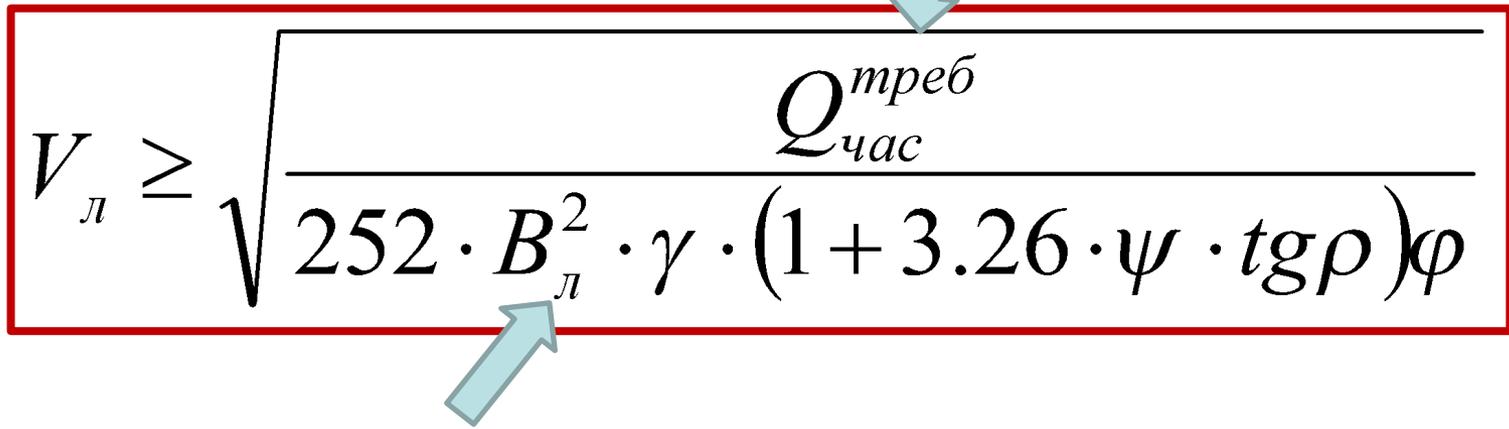


Пневмотранспортная установка



Определение параметров перегрузочного оборудования

Ленточный конвейер


$$V_{л} \geq \sqrt{\frac{Q_{час}^{треб}}{252 \cdot B_{л}^2 \cdot \gamma \cdot (1 + 3.26 \cdot \psi \cdot \operatorname{tg} \rho) \varphi}}$$

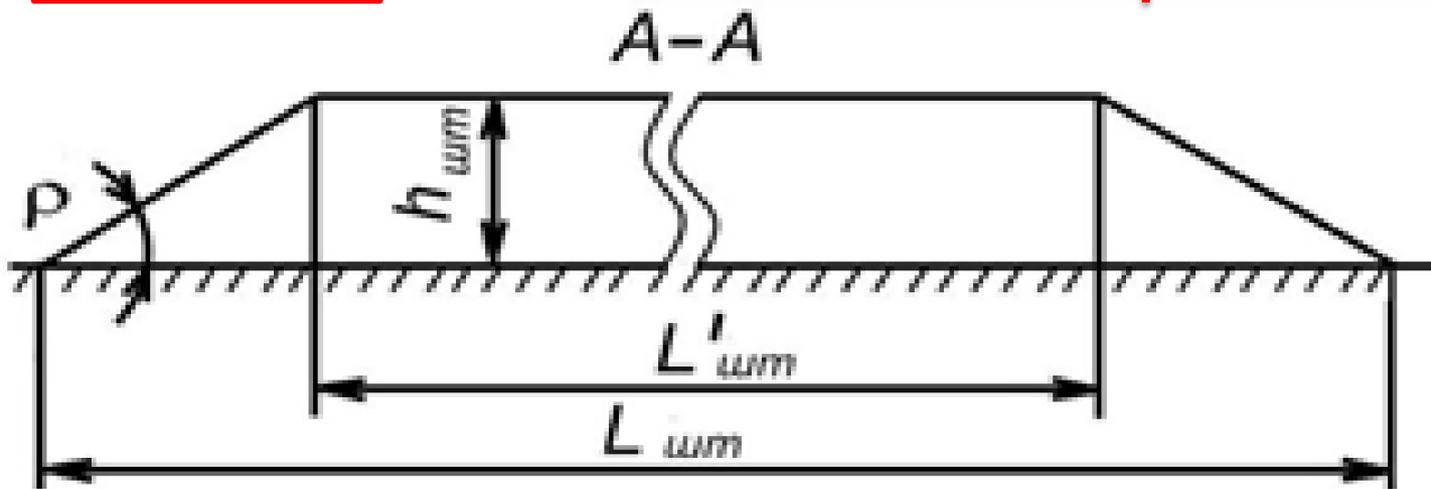
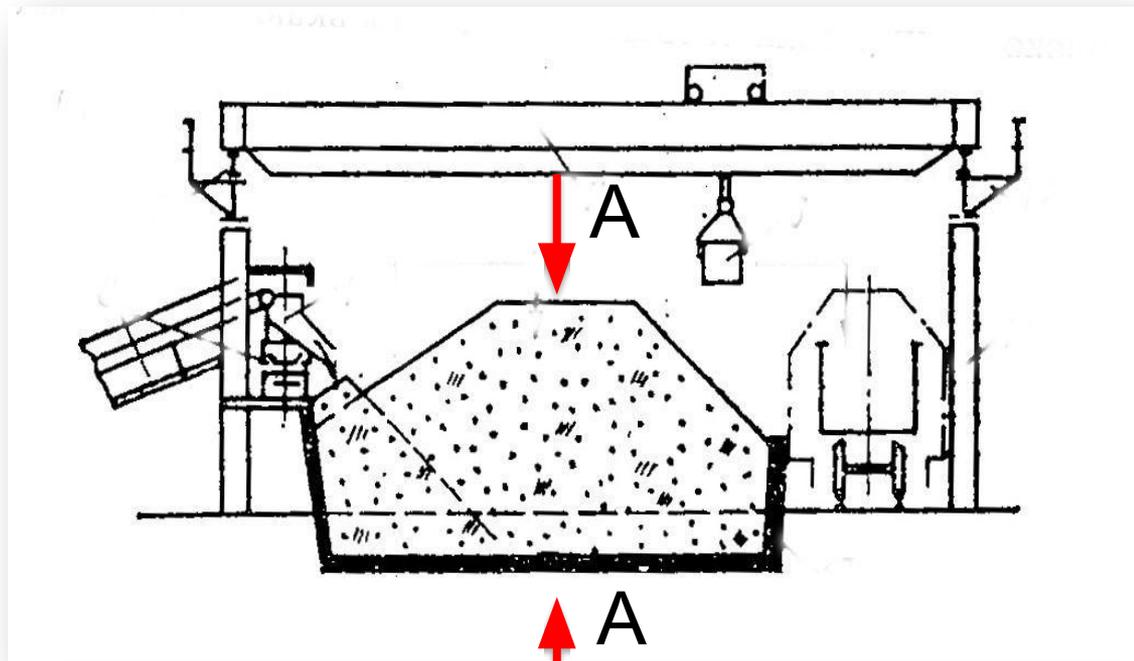
$$N_{дв} = \frac{Q_{час} (L_2 w + H)}{367 \eta_{пр}} K_y$$

Определение параметров зон хранения

$$E_{\text{скл}} = Q_{\text{сум}}^{\text{ср}} (1 - \alpha) t_{\text{хр}}$$

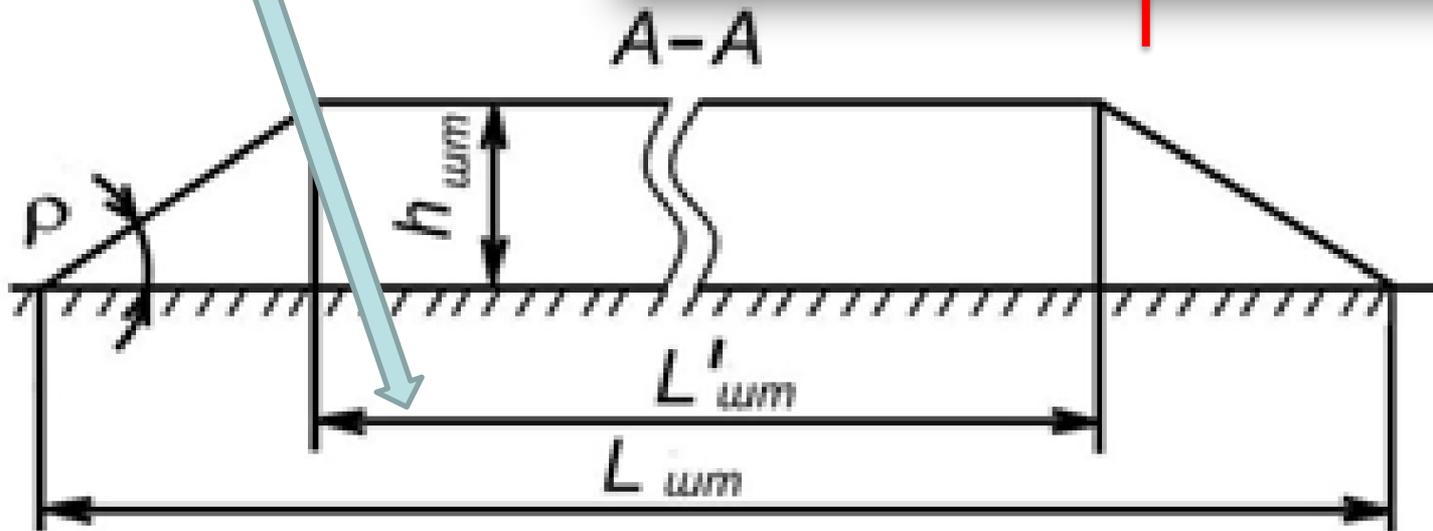
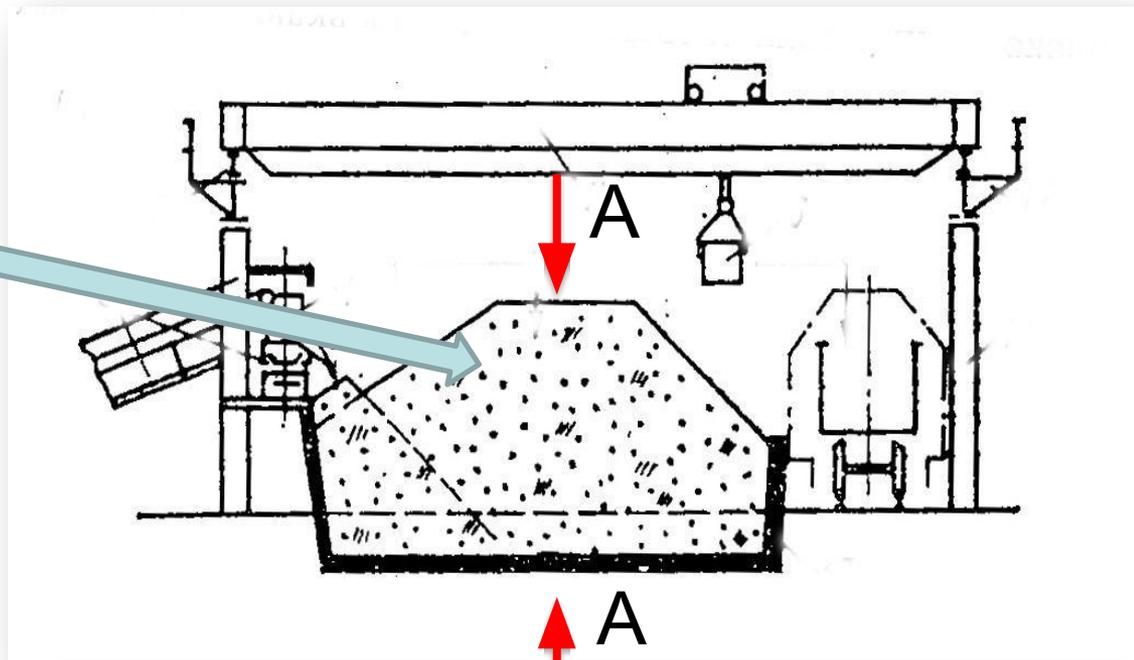
$$Q_{\text{сум}}^{\text{ср}} = \frac{Q_{\text{год}}}{n_{\text{дн}}^{\text{пр}}}$$

$$V_{\text{шт}} = \frac{E_{\text{скл}}}{\gamma}$$

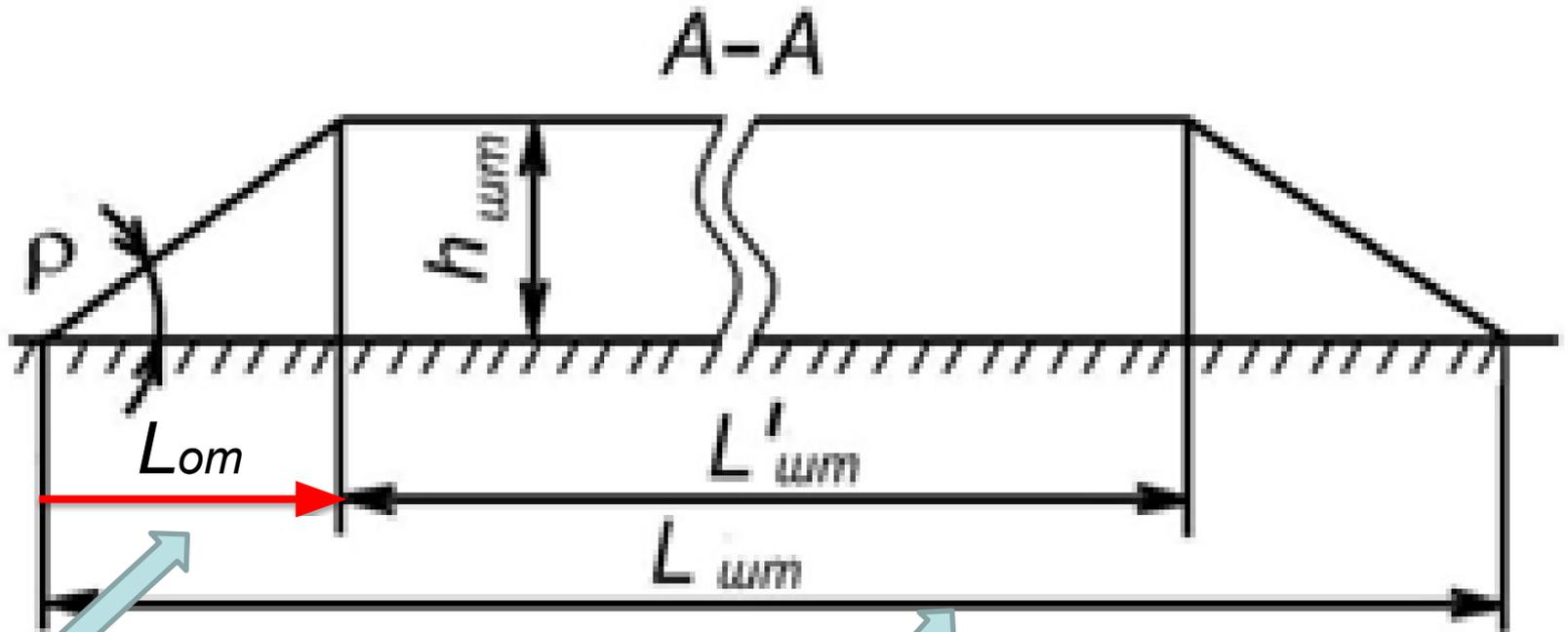


Определение расчетной длины штабеля груза

$$L'_{шт} = \frac{V_{шт}}{F_{сеч}}$$



Определение полной длины штабеля груза



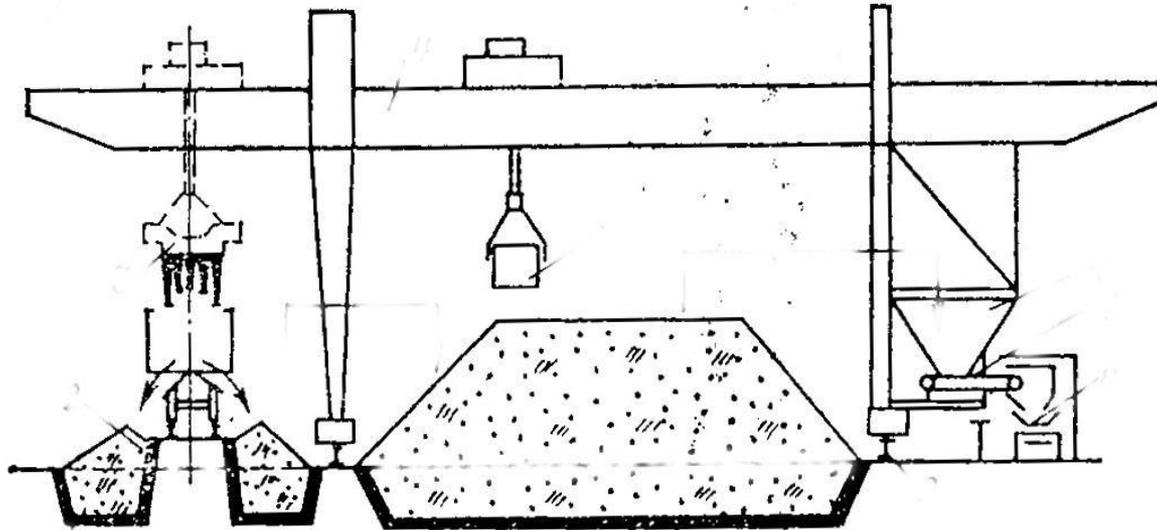
$$l_{om} = h_{ум} \cdot ctg\rho$$

$$L_{ум} = L'_{ум} + 2h_{ум} \cdot ctg\rho$$

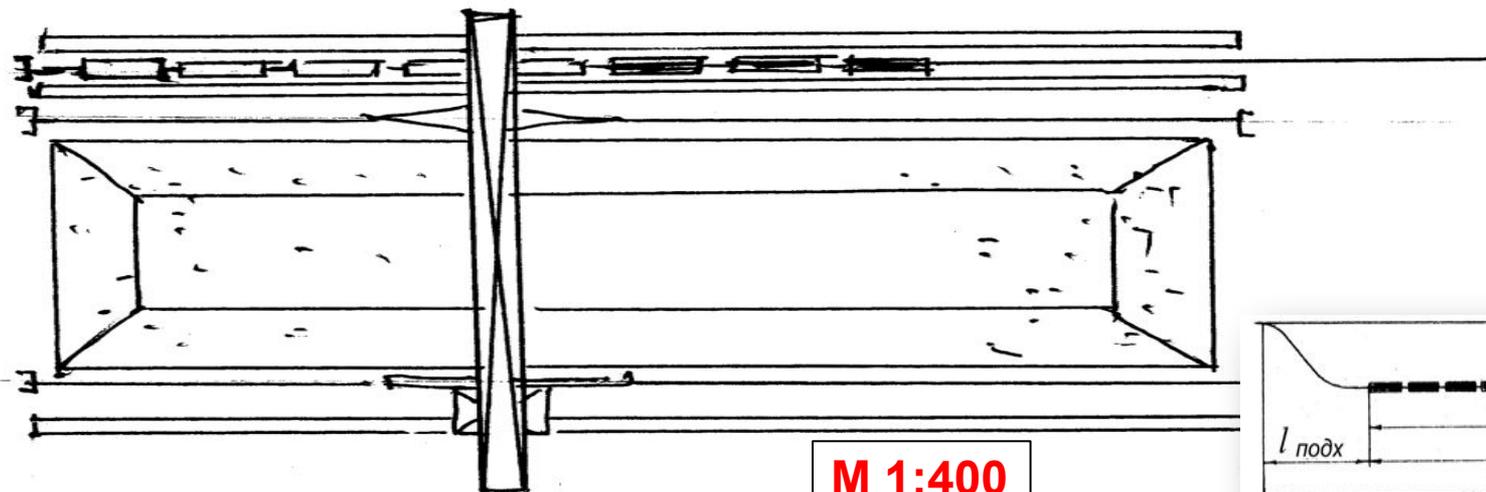
Компоновка видов чертежа

М 1:100

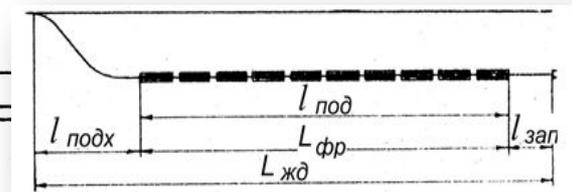
Схема 1



Линейный фронт разгрузки вагонов



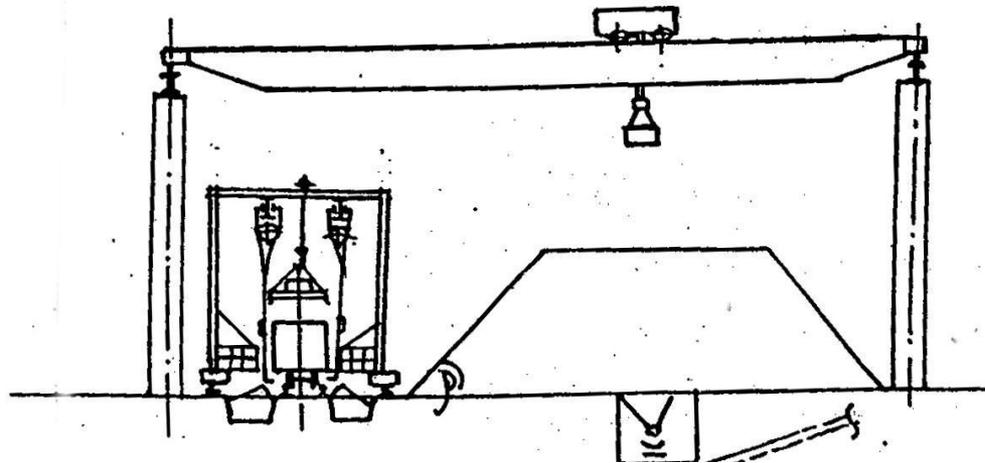
М 1:400



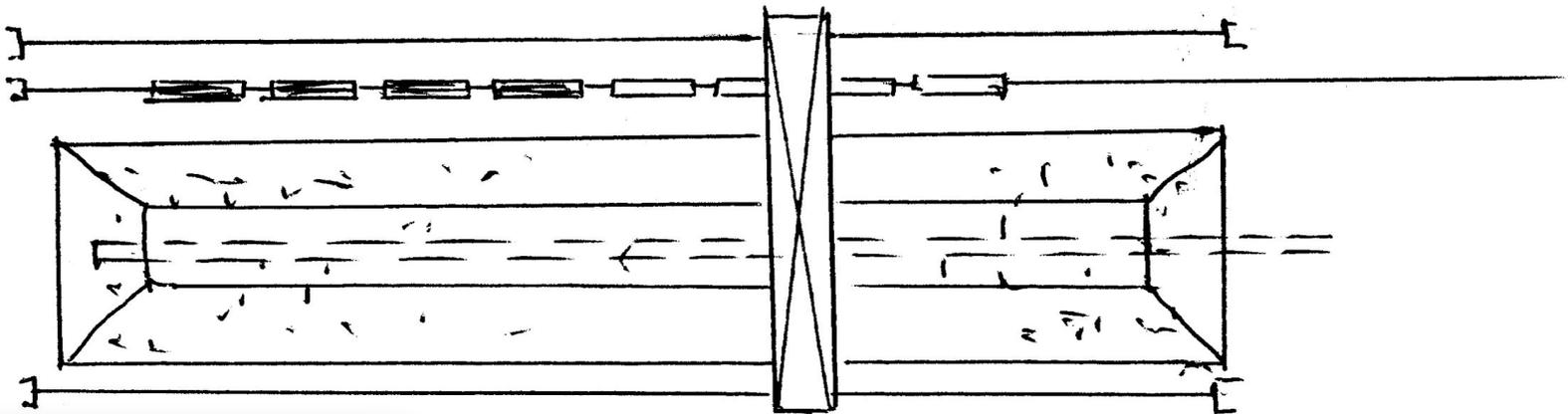
Компоновка видов чертежа

Схема 2

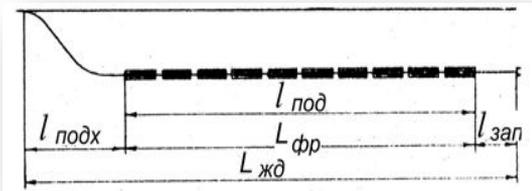
М 1:100



Линейный фронт разгрузки вагонов



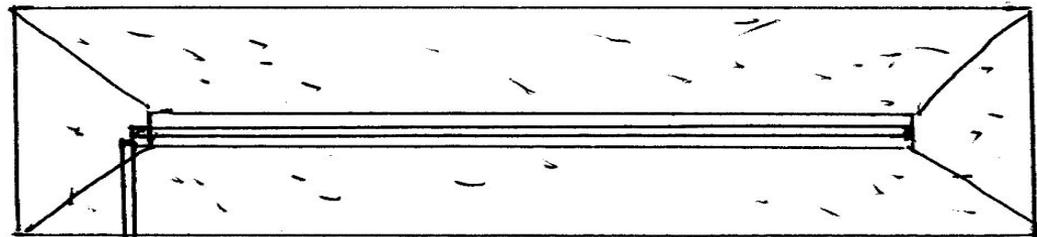
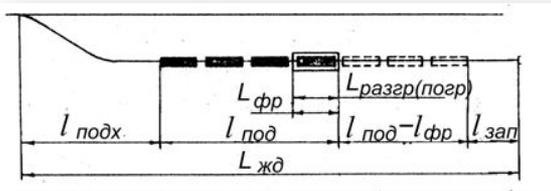
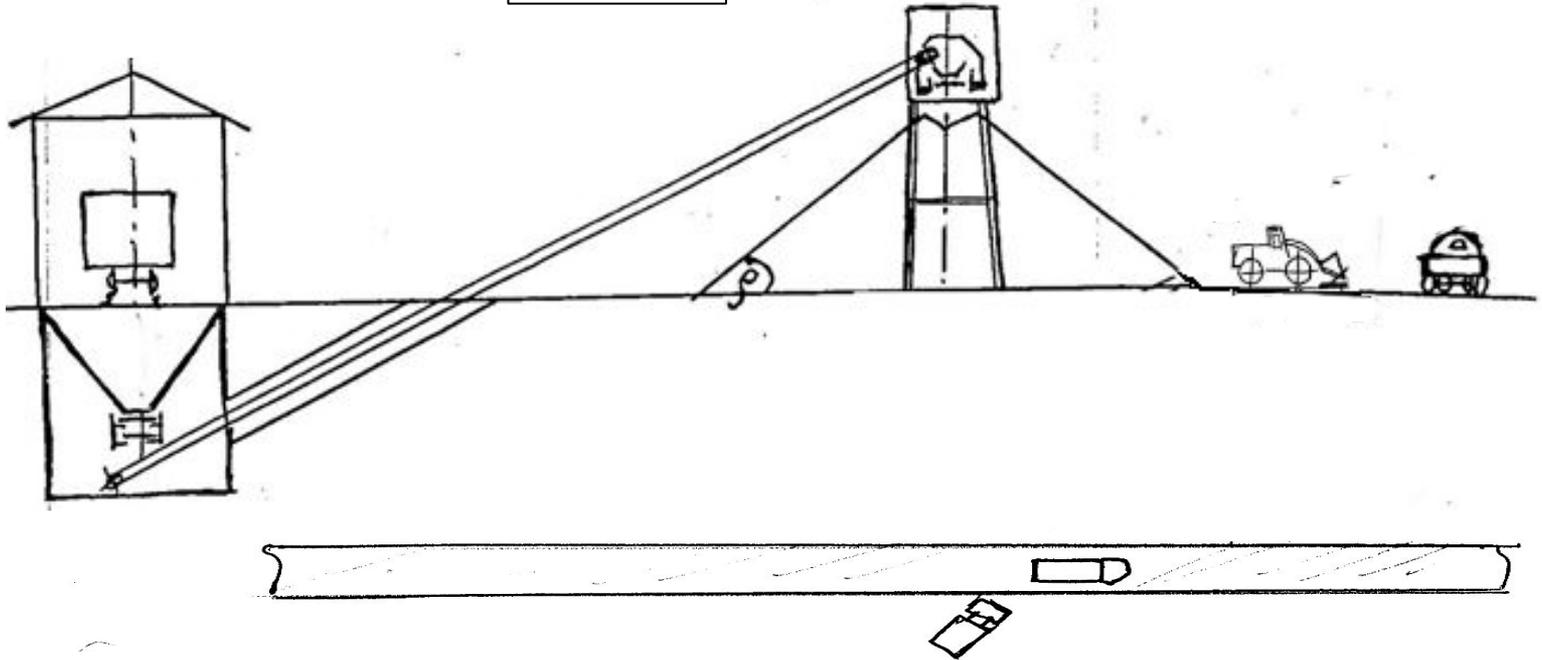
М 1:400



Компоновка видов чертежа

Схема 3

М 1:100



М 1:400

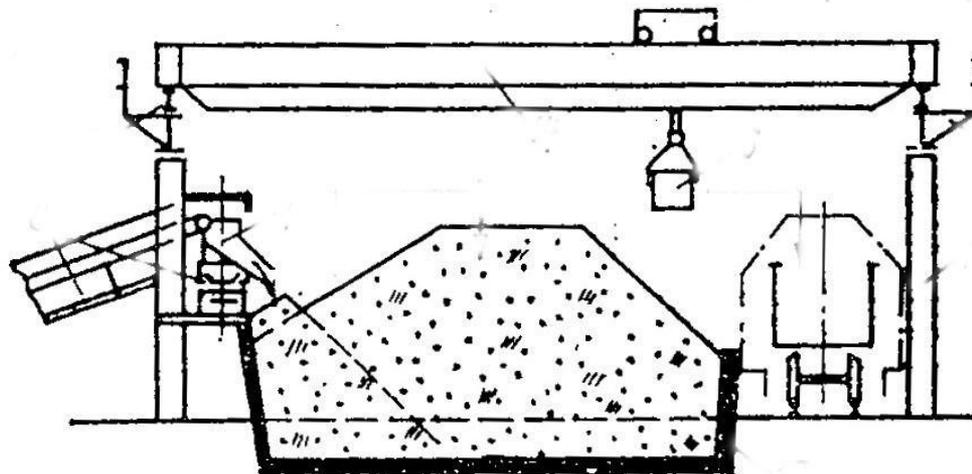
Точечный фронт разгрузки вагонов



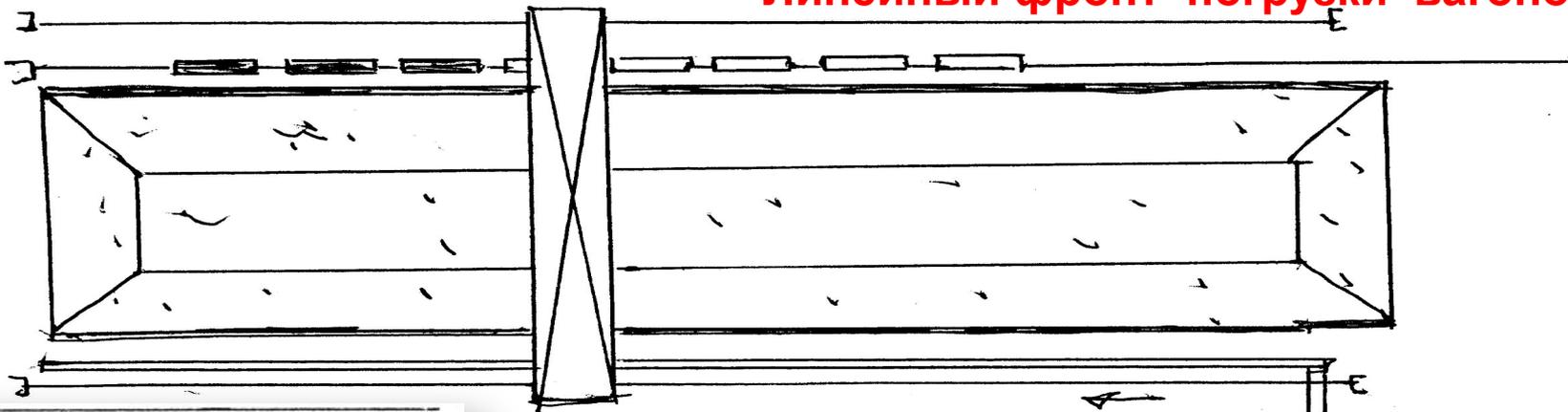
Компоновка видов чертежа

Схема 4

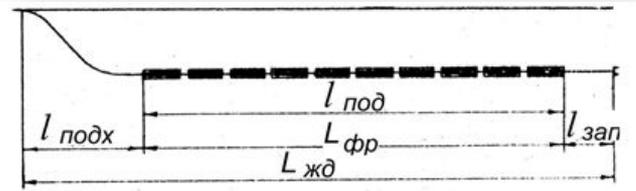
М 1:100



Линейный фронт погрузки вагонов

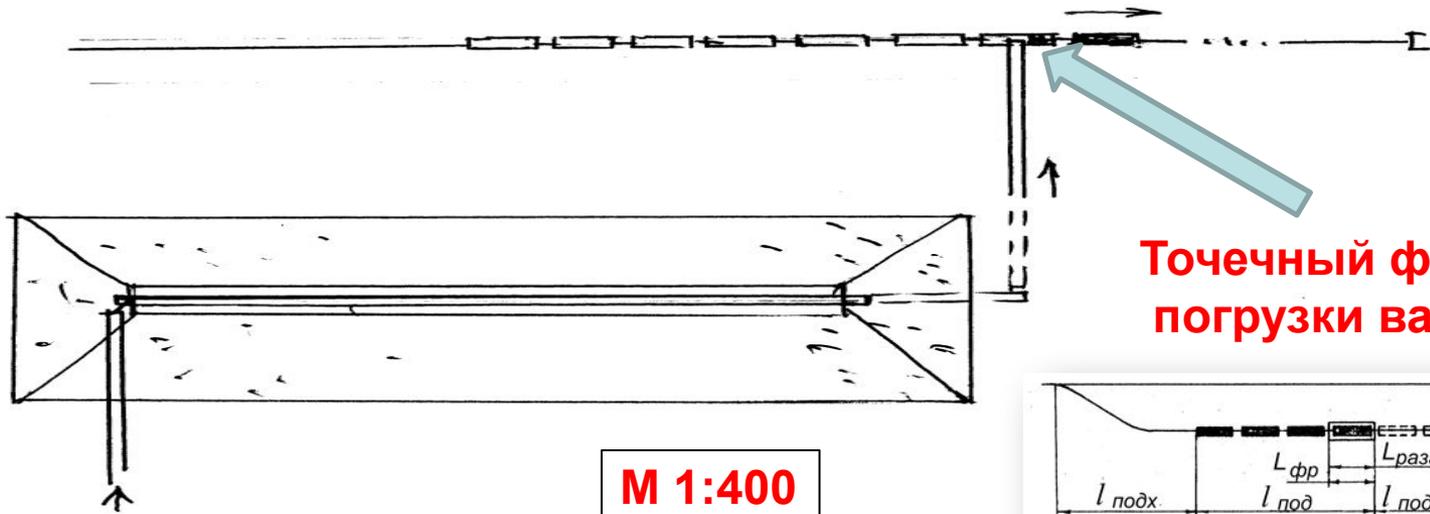
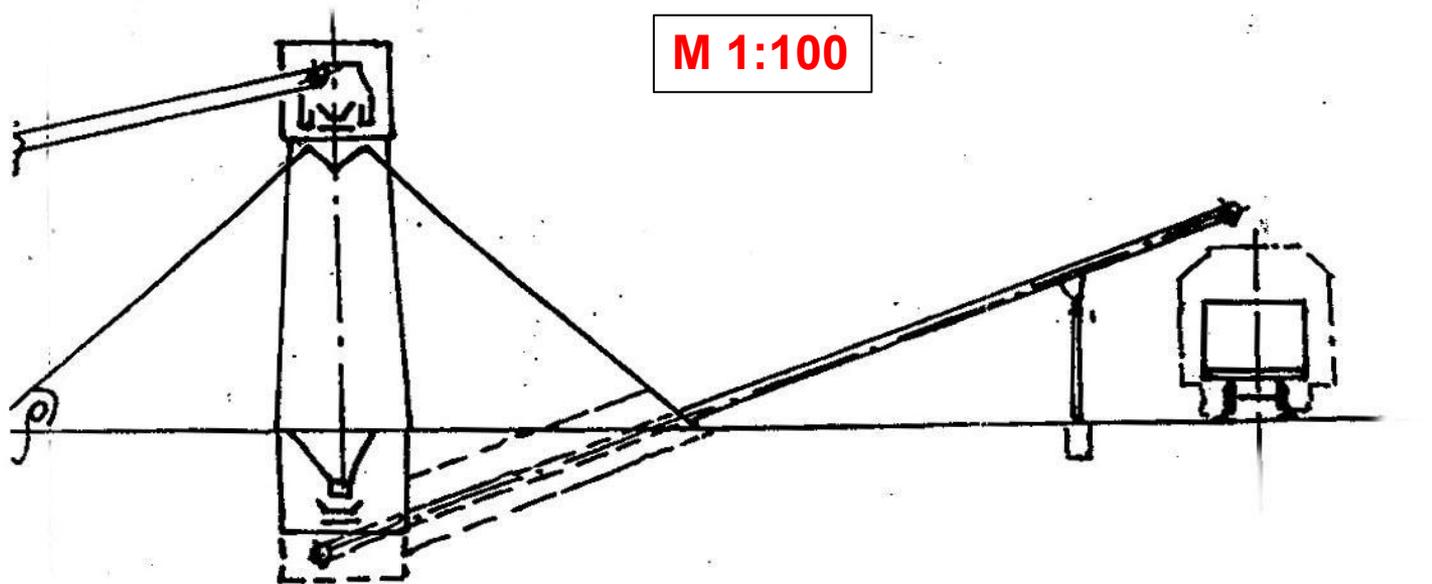


М 1:400

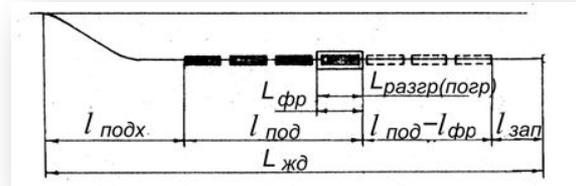


Компоновка видов чертежа

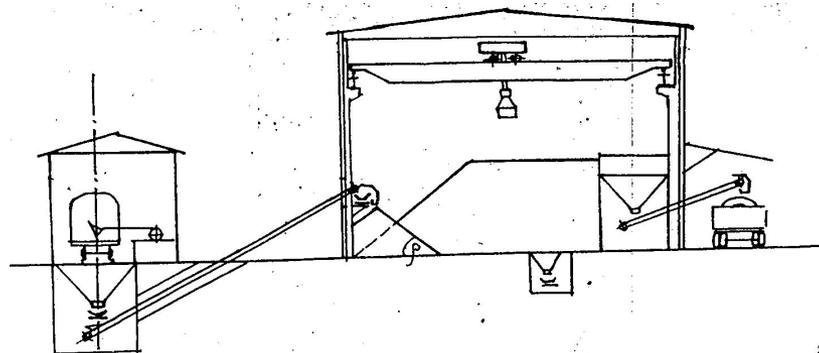
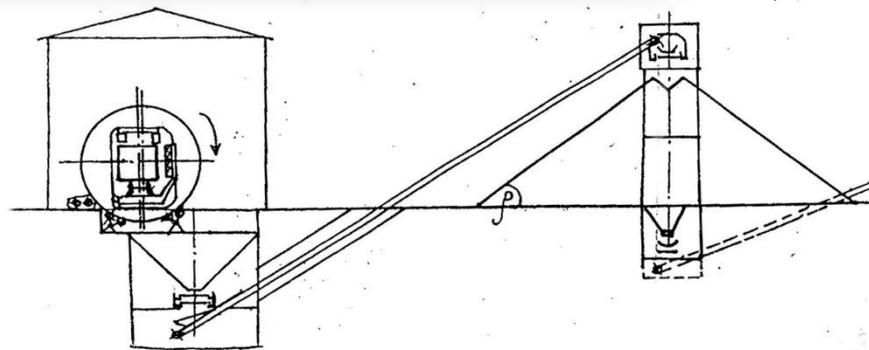
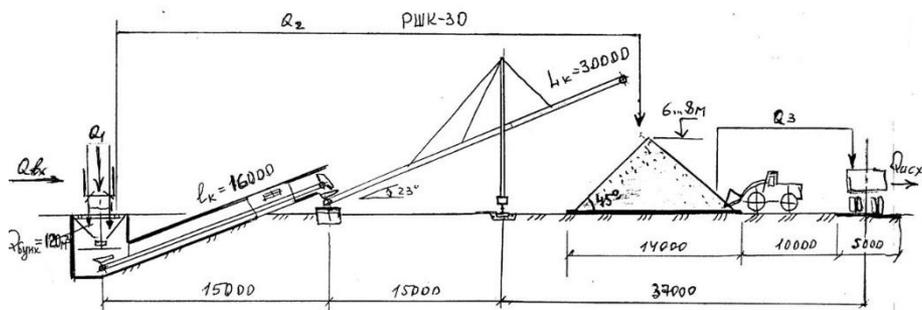
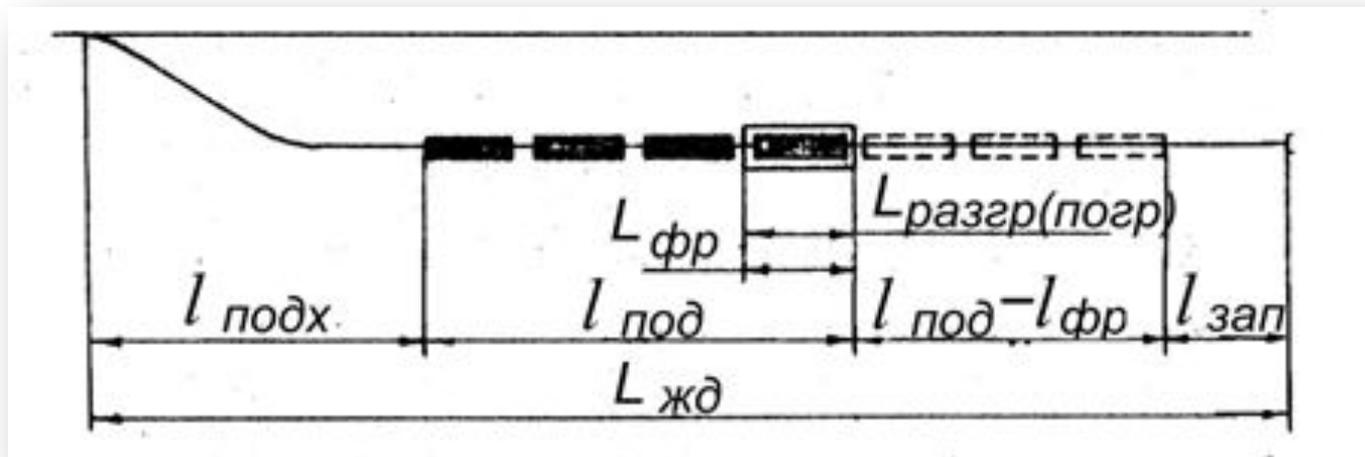
Схема 5



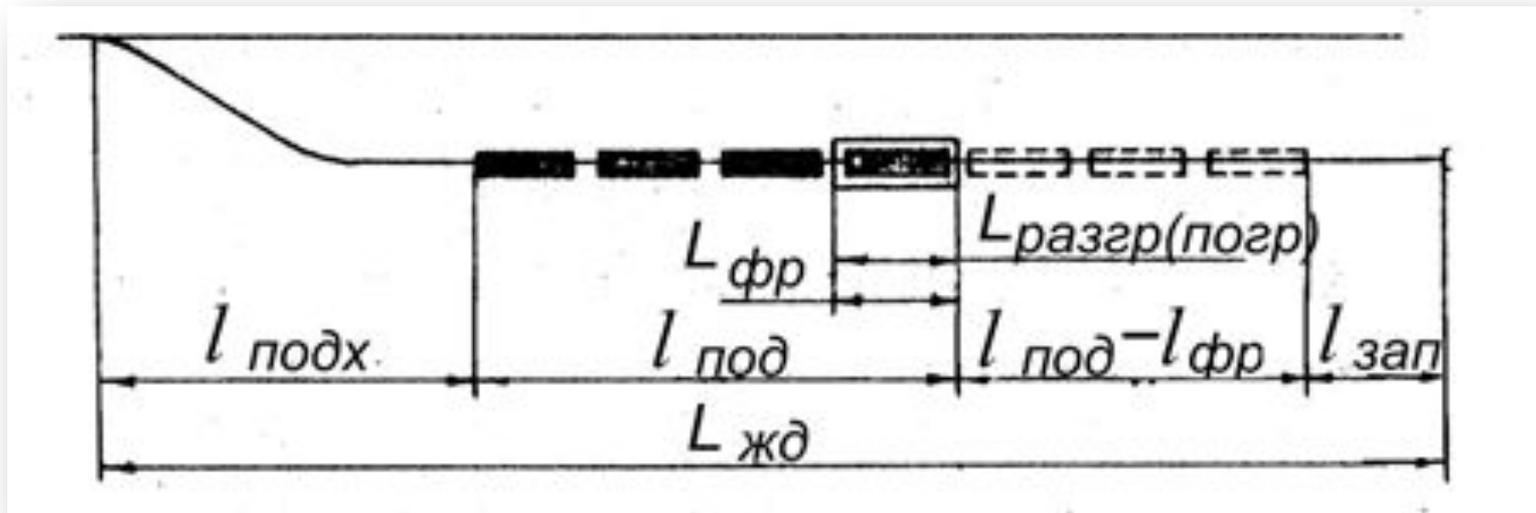
Точечный фронт погрузки вагонов



Точечный фронт разгрузки (погрузки) вагонов



Расчет параметров точечного фронта разгрузки (погрузки) вагонов

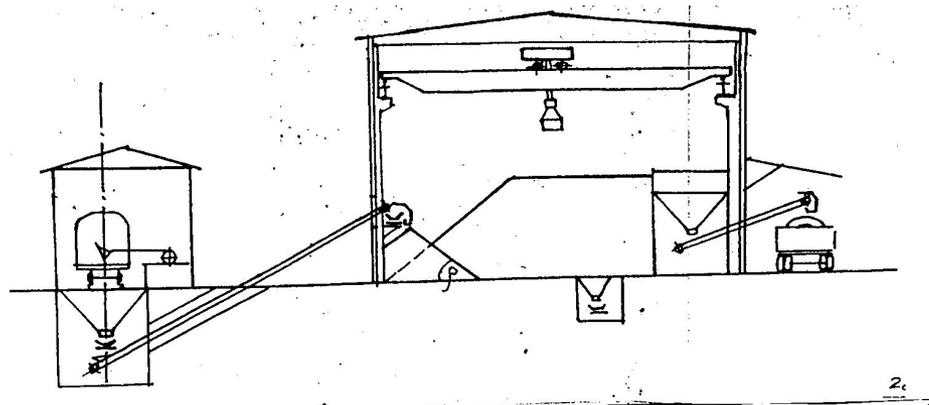
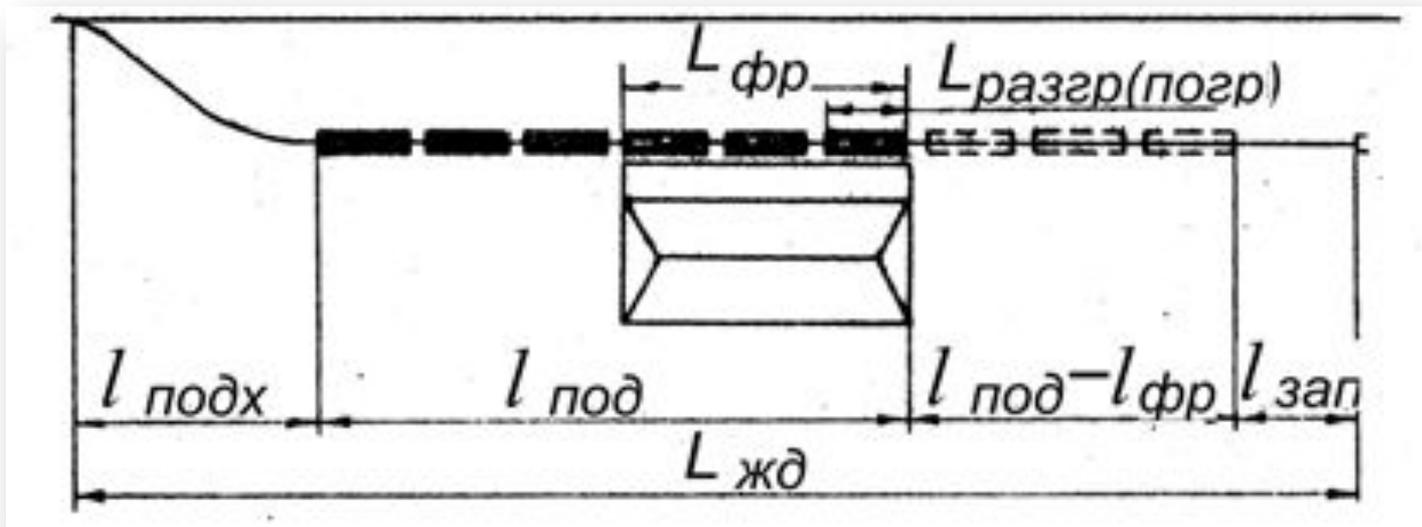


$$L_{\text{фр}} = L_{\text{разгр(погр)}} = l_{\text{ваг}}$$

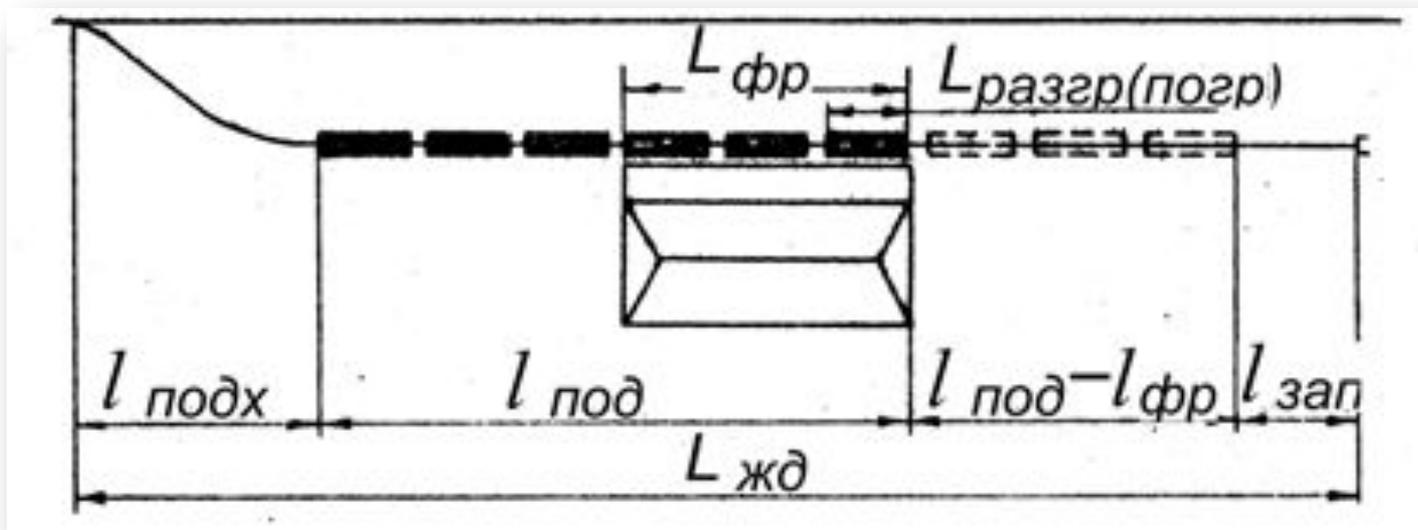
$$L_{\text{под}} = n_{\text{ваг}}^{\text{под}} l_{\text{ваг}} = \frac{Q_{\text{сум}}^{\text{расч}}}{n_{\text{под}} g_{\text{в}}} l_{\text{ваг}}$$

$$L_{\text{;жд}} = 2L_{\text{под}} - L_{\text{разгр(погр)}} + l_{\text{зап}} + l_{\text{подх}}$$

Многоточечный фронт разгрузки (погрузки) вагонов



Расчет параметров многоточечного фронта разгрузки (погрузки) вагонов

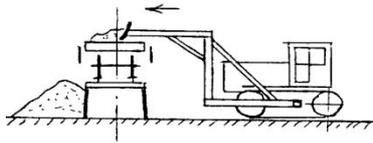
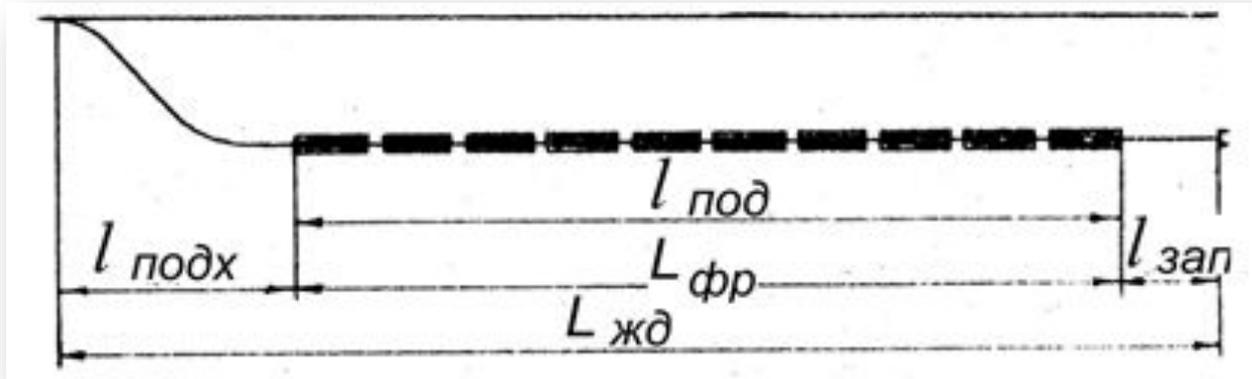


$$L_{фр} = L_{разгр(погр)} = n_{пр} \cdot l_{ваг}$$

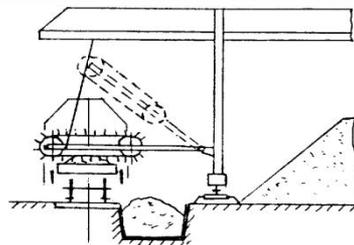
$$L_{под} = n_{ваг}^{под} l_{ваг} = \frac{Q_{расч}}{n_{под} g_v} l_{ваг}$$

$$L_{;жд} = 2L_{под} - L_{фр} + l_{зап} + l_{подх}$$

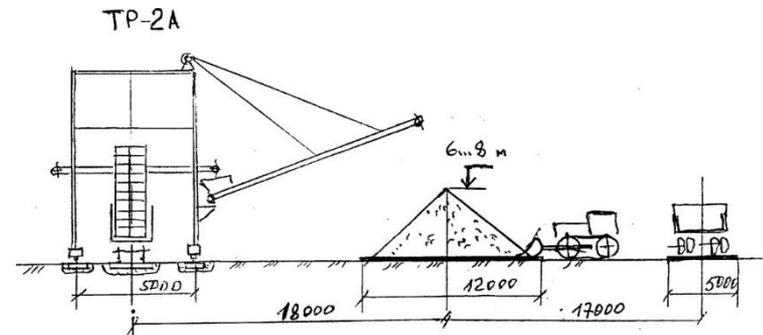
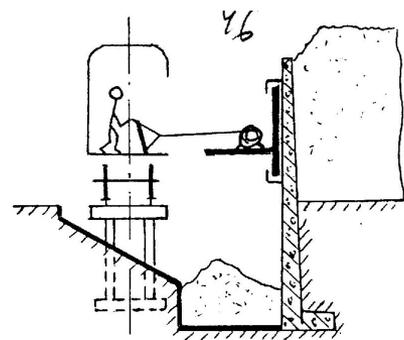
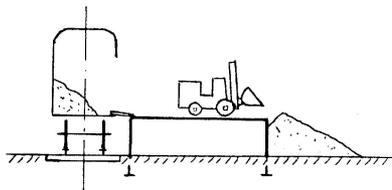
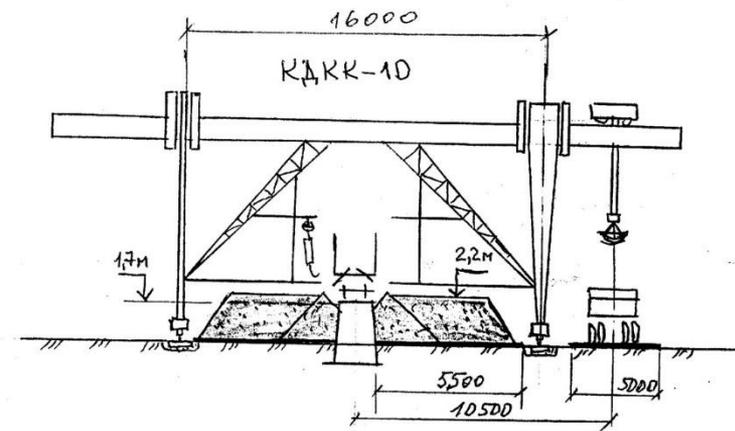
Линейный фронт разгрузки (погрузки) вагонов



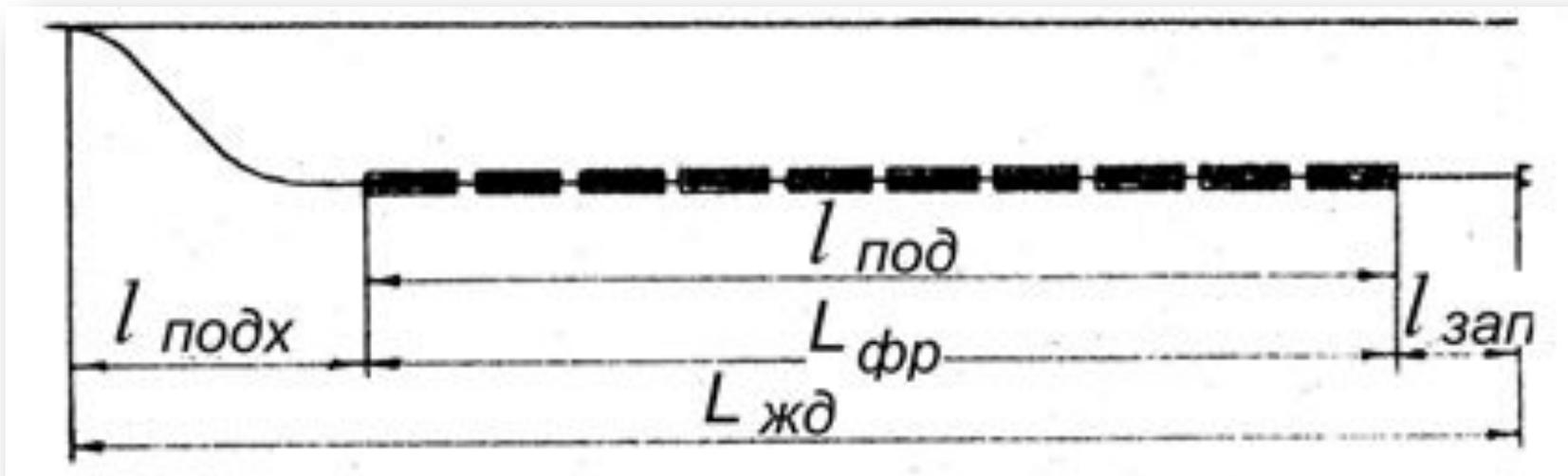
Разгрузчиком Т-182А



Щитом - стругом



Расчет параметров линейного фронта разгрузки (погрузки) вагонов



$$L_{\text{фр}} = L_{\text{под}} + l_{\text{зап}}$$

$$L_{\text{жд}} = L_{\text{фр}} + l_{\text{подх}}$$