

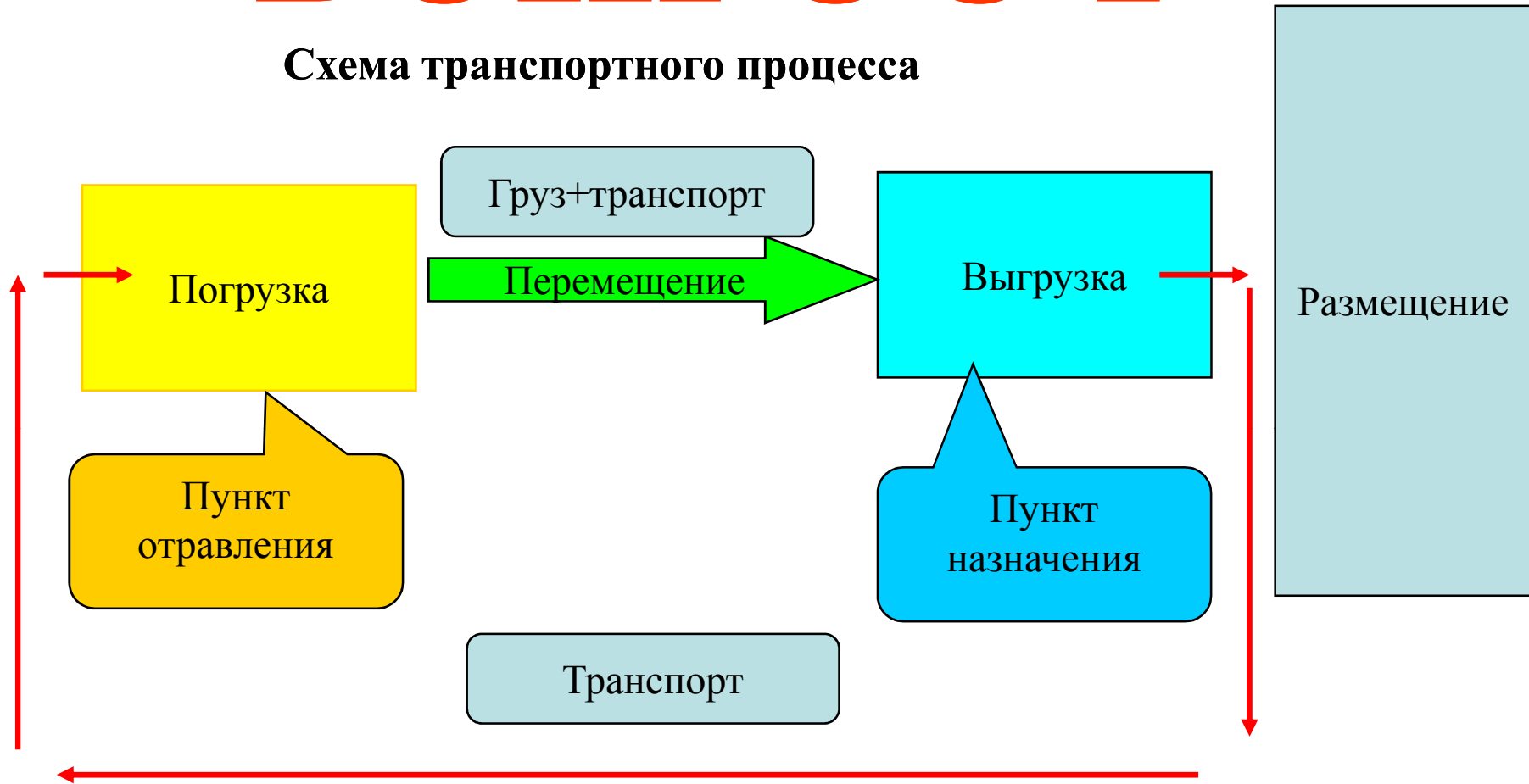
# Лекция №6

## ТРАНСПОРТ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

- 1. Виды перевозок в сельском хозяйстве, классификация грузов и дорожных условий.**
- 2. Виды погрузочно-разгрузочных средств, согласование работы транспортных агрегатов и погрузочно-разгрузочных средств**
- 3. Маршруты движения и условия их применения. Согласование работы транспортных средств и технологических агрегатов.**
- 4. Показатели эффективности использования автотранспорта в сельском хозяйстве.**

# ВОПРОС 1

## Схема транспортного процесса



.Грузооборот – интенсивность транспортного процесса

В зависимости от расстояния и технологии перемещения грузов различают следующие виды перевозок:

Внутриусадебные

- 1) разнообразие грузов
- 2) многократные перевозки одних и тех же грузов;
- 3) Расстояние 1...3 км, но не более 3 км  
**Транспортные тележки, трубопроводы, гужевой транспорт, тракторы, автомобили**

Внутрихозяйственные

В основном это технологические перевозки

- 1) разнообразие грузов и значительный объем
- 2) многократные перевозки одних и тех же грузов;
- 3) расстояние 3...10 км, но не более 3 км  
**Тракторный транспорт – 80%,  
автотранспорт – 20%**

Межхозяйственные

- 1) Небольшое разнообразие грузов
- 2) Перевозка в основном автотранспортом;
- 3) расстояние более 10 км  
**Тракторный транспорт – 10...20 км  
автотранспорт – более 20 км**

## Классификация грузов

**1. По использованию номинальной грузоподъемности различают 5 классов грузов:**

**Коэффициент использования статической грузоподъемности**

$$\alpha_{\text{ст}} = \frac{Q_{\text{тр}}}{Q_{\text{н}}}$$

Грузоподъемность номинальная

1 класс –  $\alpha_{\text{CT}}=1$

2 класс –  $\alpha_{\text{CT}}=0,71 \dots 0,99$

3 класс –  $\alpha_{\text{CT}}=0,51 \dots 0,7$

4 класс –  $\alpha_{\text{CT}}=0,41 \dots 0,5$

5 класс –  $\alpha_{\text{CT}} < 0,4$

## Классификация грузов

### 2. По физико-механическим свойствам:

Твердые

жидкие;

газообразные

## **Классификация грузов**

### **3. По способу погрузки-выгрузки:**

**насыпные;**

**навалыные;**

**штучные;**

**наливные**

## Классификация грузов

### 4. По степени опасности:

1 группа – малоопасные (зерно);

2 группа – опасные горючие (ГСМ);

3 группа – опасные пылящие (доломит);

4 группа – опасные обжигающие  
(кислота);

5 группа – баллоны под давлением;

6 группа – опасные по габаритам;

7 группа – особо опасные (яды)

## Классификация дорог

- 1 группа – дороги с усовершенствованным покрытием;
- 2 группа – дороги с твердым покрытием (булыжник, щебень, гравий)
- 3 группа – естественные, грунтовые, без покрытия

# ВОПРОС 2

## Классификация погрузочно-разгрузочных средств

### **1. По условиям эксплуатации**

передвижные

стационарные

### **2. По характеру перемещения груза**

непрерывного действия

циклического действия

## Классификация погрузочно-разгрузочных средств

### 3. По виду используемого энергосредства

1 группа – привод от собственных двигателей, устанавливаемых на раме (транспортеры, зернопогрузчики, нории );

2 группа – монтируемые на колесных и гусеничных тракторах  
**"БЕЛАРУС"-1221П11**



3 группа – монтируемые на автомобилях ЗАЗ-1



4 группа – монтируемые на собственном шасси ( **Амкодор - 211** )

## Согласование работы транспортных и погрузочных агрегатов

*Принцип поточности и согласованности операций, реализованный в работе МТА различного типа ведет к повышению производительности всего потока.*

Изложим кратко алгоритм решения поставленного вопроса

1. Определить время технологического цикла (оборота) транспортного или транспортно-технологического агрегата.
2. Определить время цикла погрузчика.
3. Рассчитать требуемое количество транспортных агрегатов с округлением в большую сторону по зависимости

$$n_{тр} = \frac{t_{об}}{t_{ц}}$$

### ПРЯМОТОЧНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Необходимо согласовать работу погрузочных и транспортно-технологических агрегатов (разбрасывателей).

#### Время цикла погрузчика (ч):

$$t_{\text{ц}} = Q_p / W_{\text{погр}},$$

где  $Q_p$  – грузоподъемность кузова разбрасывателя, т;  $W_{\text{погр}}$  – часовая нормативная выработка погрузчика при погрузке из навозохранилища, т/ч.

#### Время оборота разбрасывателя, ч

$$t_{\text{об}} = t_{\text{загр}} + t_{\text{гр}} + t_{\text{внес}} + t_{\text{п}} + t_{\text{доп}},$$

где  $t_{\text{загр}}$  – время загрузки разбрасывателя, ч;  $t_{\text{гр}}$  – время движения груженого агрегата на поле, ч;  $t_{\text{внес}}$  – время внесения удобрений на поле, ч;  $t_{\text{п}}$  – время движения порожнего разбрасывателя к месту погрузки, ч;  $t_{\text{доп}}$  – дополнительное время (маневрирование – 2 мин; ожидание – 0,5 мин).

$$t_{\text{загр}} = t_{\text{ц}} = Q_p / W_{\text{погр}};$$

$$t_{\text{гр}} = S / v_{\text{гр}};$$

$$t_{\text{внес}} = \frac{10^4 Q_p}{B_p U v_p} (1 + \tau_{\text{пов}});$$

$$t_{\text{п}} = S / v_{\text{п}},$$

где  $S$  – расстояние транспортировки, км;  $v_{\text{гр}}$ ,  $v_{\text{п}}$ ,  $v_p$  – скорости движения агрегата с грузом, без груза и рабочая технологическая соответственно, км/ч;  $\tau_{\text{пов}}$  – коэффициент поворотов.

### ПЕРЕВАЛОЧНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Необходимо согласовать работу погрузчиков и разбрасывателей в поле.

#### Время цикла погрузчика (ч):

$$t_{\text{ц}} = Q_p / W_{\text{погр}},$$

где  $Q_p$  – грузоподъемность кузова разбрасывателя, т;  $W_{\text{погр}}$  – часовая нормативная выработка погрузчика при погрузке из буртов на поле, т/ч.

#### Время оборота разбрасывателя, ч

$$t_{\text{об}} = t_{\text{загр}} + t_{\text{внес}} + t_{\text{доп}},$$

где  $t_{\text{загр}}$  – время загрузки разбрасывателя, ч;  $t_{\text{внес}}$  – время внесения удобрений на поле, ч;  $t_{\text{доп}}$  – дополнительное время (маневрирование – 2 мин; ожидание – 0,5 мин).

$$t_{\text{загр}} = t_{\text{ц}} = Q_p / W_{\text{погр}};$$

$$t_{\text{внес}} = \frac{10^4 Q_p}{B_p U v_p} (1 + \tau_{\text{пов}});$$

где  $v_p$  – рабочая технологическая скорость, км/ч;  $\tau_{\text{пов}}$  – коэффициент поворотов.

Количество разбрасывателей для бесперебойной работы погрузчика

$$N_p = t_{\text{об}} / t_{\text{ц}}.$$

Результат округляется до целого в большую сторону.

При работе нескольких погрузчиков ( $n_{\text{погр}}$ ) результат умножается на количество погрузчиков и округляется до целого в большую сторону

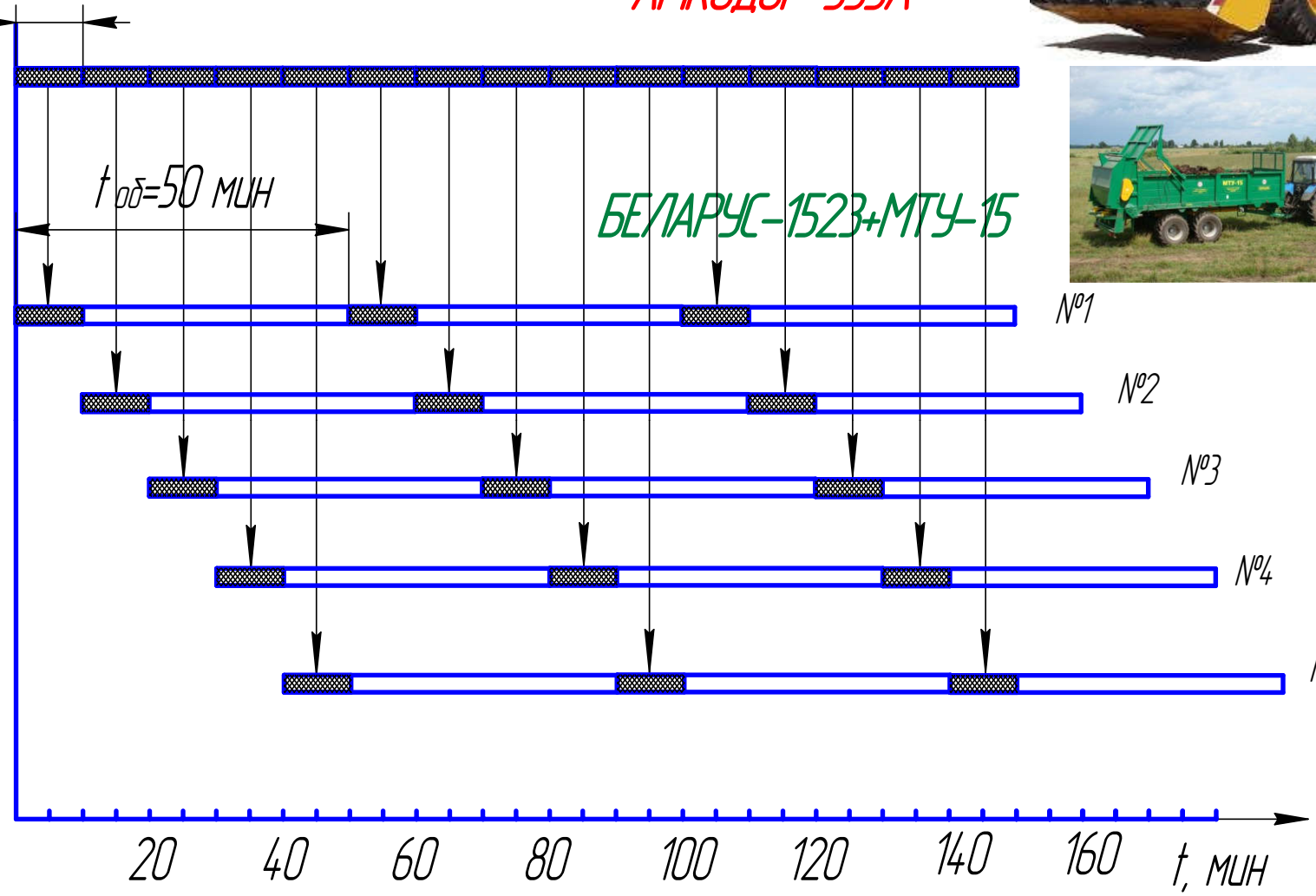


$t_{\text{ч}} = 10 \text{ МИН}$

АМКОДОР-333А

БЕЛАРУС-1523+МТЧ-15

$t_{\text{од}} = 50 \text{ МИН}$



# ВОПРОС 3

*Маршрутом называется порядок следования подвижного состава между двумя или несколькими пунктами отправления—назначения.*

Различают следующие виды маршрутов:

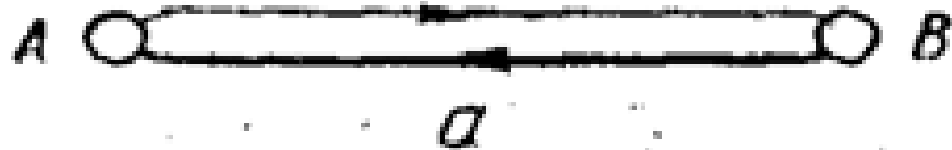
**маятниковые,**

**радиальные,**

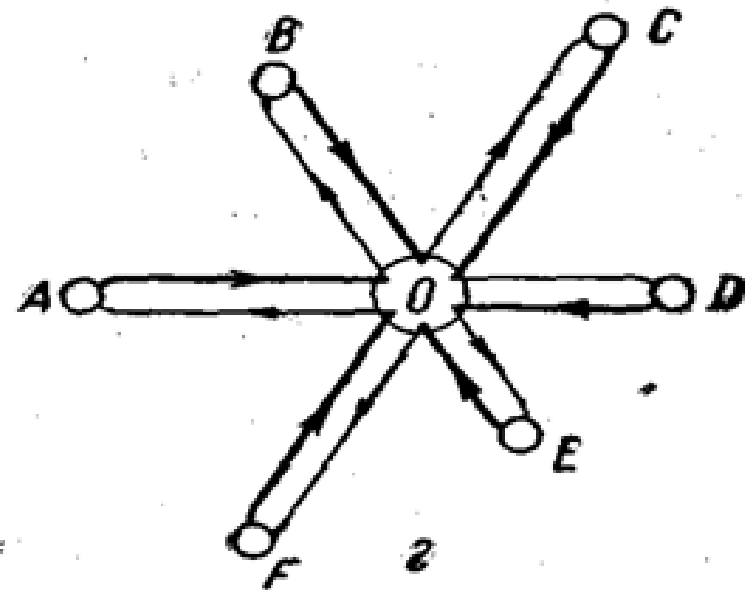
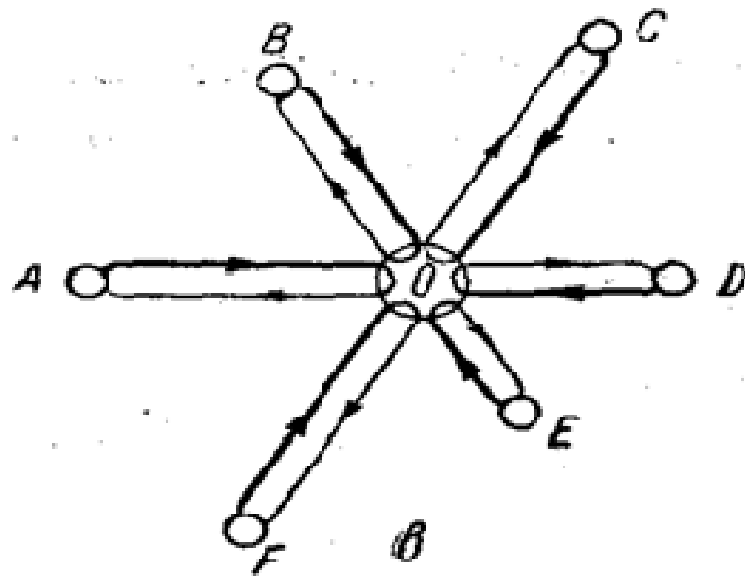
**кольцевые ,**

**комбинированные**

**Маятниковый маршрут** характеризуется многократно повторяющимися езками между двумя пунктами  $A$  и  $B$

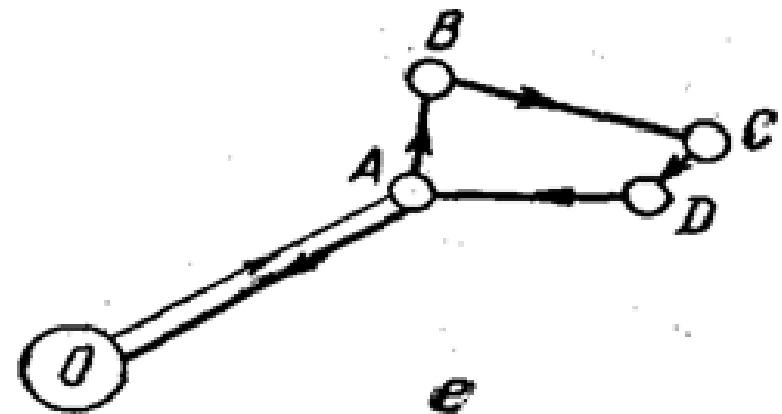
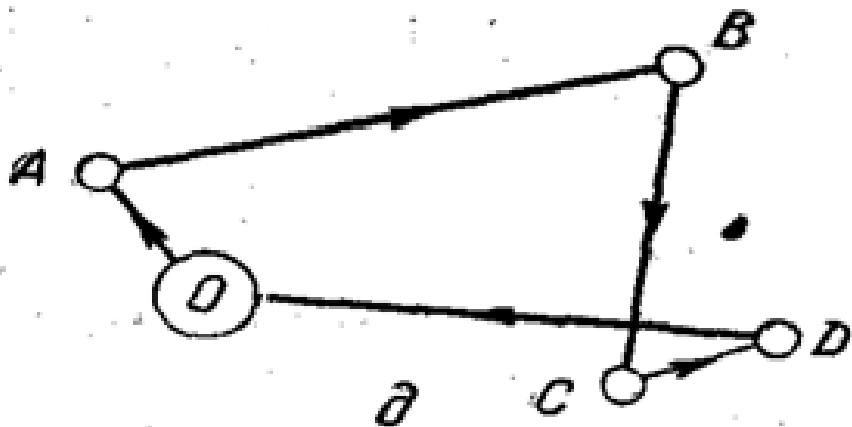


**Радиальный маршрут** предусматривает перевозки из нескольких грузообразующих точек  $A, B, C, D, E, F$  в одну грузопоглощающую точку  $O$  или наоборот



**Кольцевой маршрут** означает движение по замкнутой фигуре  $OABCO$  (рис. *д*) с последовательным обслуживанием ряда грузовых потоков  $AB$ ,  $BC$  и т. д., объединенных одним потоком.

**Комбинированный маршрут** – состоящий из маршрутов различного типа (рис. *е*).



*Согласование работы транспортных средств и технологических агрегатов*

**ПРИМЕР.**

Рассчитать оптимальный состав уборочно-транспортного комплекса в составе комбайнов и автомобилей. Выгрузка бункеров комбайнов – на остановках

**Зерноуборочный комбайн – основной, автомобиль  
вспомогательный.**

# 1. Расчет времени цикла основного агрегата.

Путь, проходимый по полю комбайном до  
заполнения бункера зерном равен, м

$$L_{\text{техн}} = \frac{10^4 Q_B}{V_p g_z}$$

Время наполнения бункера комбайна зерном  
подсчитывается с учетом затрат времени на  
холостые повороты, при известном показателе  
 $\tau_{\text{пов}}$ .

$$t_{\text{нап}} = L_{\text{техн}} (1 + \tau_{\text{пов}}) / 1000 v_p$$



Время выгрузки бункера комбайна

$$t_{\text{выгр}} = Q_{\text{б}} / W_{\text{шн}},$$

где  $W_{\text{шн}}$  – производительность выгрузного шнека (обычно в пределах 20...40 т/ч).

Время цикла комбайна равно

$$t_{\text{ц}} = t_{\text{нап}} + t_{\text{выгр}}.$$

## 2. Время оборота автомобиля рассчитывается по уравнению

$$t_{\text{об}} = t_{\text{дв}} + t_{\text{заг}} + (t_{\text{разгр}} + t_{\text{взв}} + t_{\text{доп}})$$

время движения

$$t_{\text{дв}} = 2S/v_{\text{тр}}$$

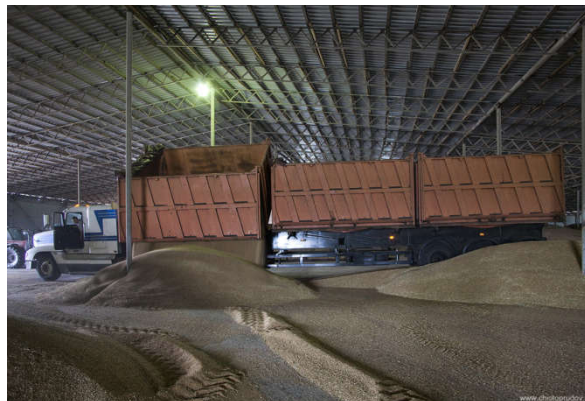
время загрузки в поле

$$t_{\text{заг}} = t_{\text{выг}} n_{\text{б}} + t_{\text{пер}}(n_{\text{б}} - 1)$$

$t_{\text{разгр}}$  – время разгрузки, зависит от способа разгрузки и грузоподъемности автомобиля, нормируется;

$t_{\text{взв}}$  – время взвешивания, нормируется в зависимости от грузоподъемности и типа весов;

$t_{\text{доп}}$  – время на дополнительные операции в зоне выгрузки, нормируется;



$t_{\text{пер}}$  – время переезда от комбайна к комбайну в поле  $t_{\text{пер}}=1\dots3$  мин;

$n_{\text{б}}$  – количество бункеров комбайна, вмещающиеся в кузов автомобиля, другими словами количество одновременно обслуживаемых комбайнов

$$n_{\text{б}} = n_{\text{а}}^{\text{о}} = \frac{Q_{\text{тр}}}{Q_{\text{б}}}$$

с округлением до ближайшего меньшего целого числа.

**При выборе марки автомобиля для работы с конкретным комбайном следует учитывать два момента:**

**в кузов должно войти целое количество бункеров комбайна, иногда для этого следует нарастить борта, либо использовать автомобиль с прицепом; масса груза (зерна) в кузове автомобиля (прицепа) не должна превышать его максимальной грузоподъемности.**

**3. Потребное количество транспортных средств** отвозки зерна (обслуживани)  $n_a^0$  комбайнов подсчитывается по уравнению

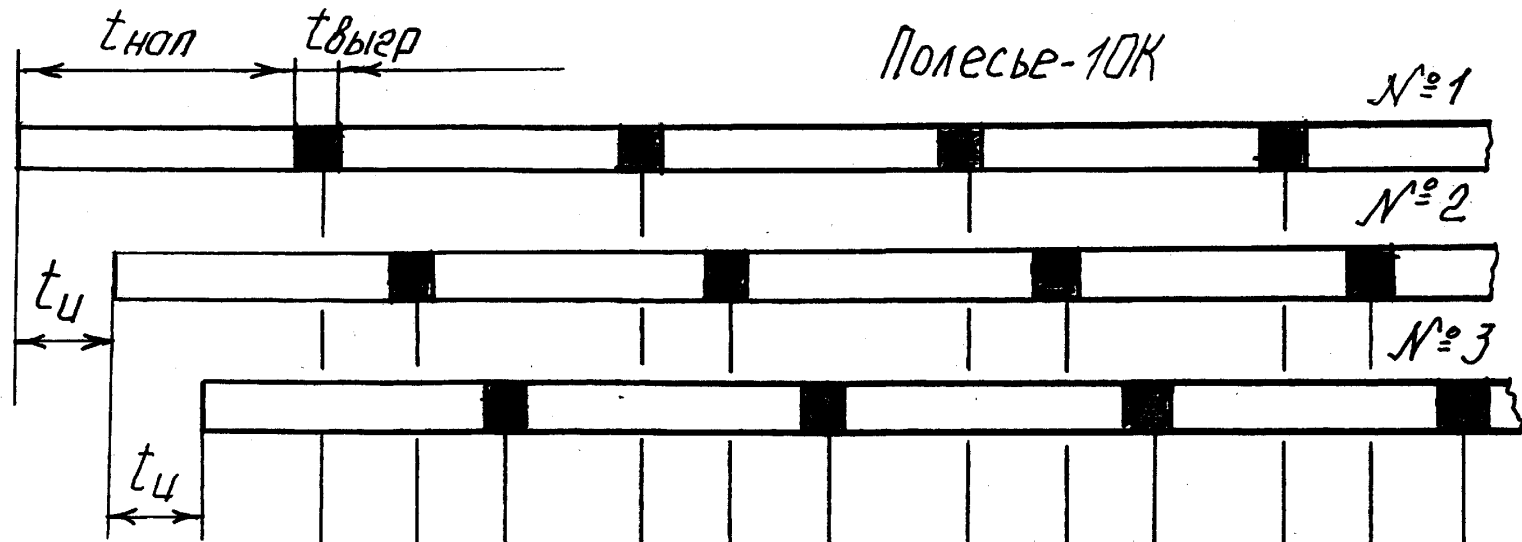
$$n_{\text{тр}} = \frac{t_{\text{об}}}{t_{\text{ц}}}, \text{ с округлением до большего целого числа.}$$

После этого следует уточнить фактическое время оборота автомобиля

$$t_{об}^{\phi} = t_{ц} \cdot n_{тр}, \quad \text{а также}$$

предполагаемые простои автомобилей в ожидании загрузки.

$$T_{простоев} = t_{об}^{\phi} - t_{об}.$$

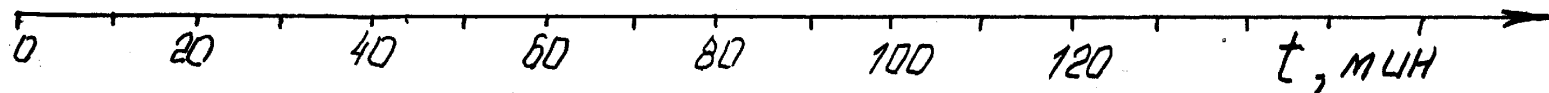
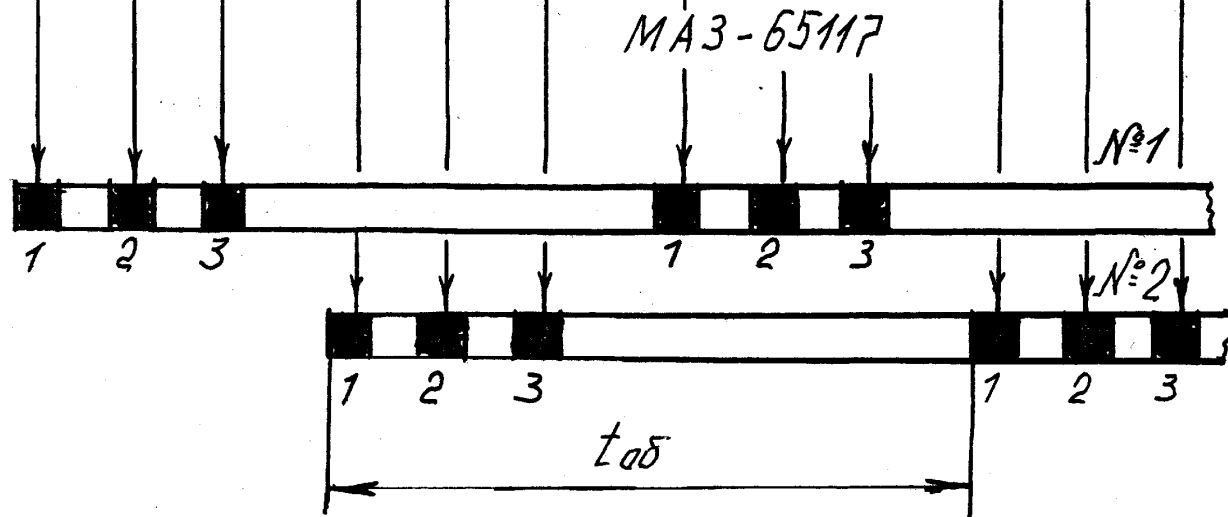


$t_{ноп} = 32 \text{ мин}$

$t_{выер} = 5 \text{ мин}$

$t_{ц} = 12,3 \text{ мин}$

$t_{об} = 74 \text{ мин}$



# ВОПРОС 4

**Коэффициент  
использования статической  
грузоподъемности**

$$\alpha_{\text{ст}} = \frac{Q_{\text{тр}}}{Q_{\text{н}}}$$

Грузоподъемность номинальная

$$Q_{\text{тр}} = V_{\text{к}} \gamma_{\text{гр}} \lambda$$

Грузовместимость фактическая

# Коэффициент использования динамической грузоподъемности

$$\alpha_{\text{д}} = \frac{U_{\text{ф}}}{U_{\text{н}}}$$

Грузооборот фактический

ТКМ

Грузооборот номинальный

ТКМ

$$U_{\text{н}} = Q_{\text{тр}}^{\text{н}} \sum L_{\text{гр}}$$

# Средняя длина ездки с грузом (плечо перевозки)

$$L = \frac{U_{\phi}}{\sum Q_{\text{гр}}}$$

Количество перевезенного груза, т

# Коэффициент использования пробега

$$\beta = \frac{\sum L_{\text{гр}}}{\sum L_{\text{об}}}$$

Пробег с грузом

Пробег общий

# Средняя эксплуатационная скорость

$$v_{\text{ср}} = \frac{\sum L_{\text{обш}}}{T_{\text{н}}}$$

Время нахождения на линии, ч

# Средняя техническая скорость

$$V_{\text{срт}} = \frac{\sum L_{\text{обш}}}{T_{\text{дв}}} = \frac{\sum L_{\text{обш}}}{T_{\text{гр}} + T_{\text{хх}}}$$

Время движения с грузом

Время движения без груза

# Коэффициент технической готовности

$$K_{\text{ТГ}} = \frac{АД_{\text{И}}}{АД_{\text{ИНВ}}}$$

Автомобиле-дни в исправном состоянии

Инвентарные автомобиле-дни нахождения в хозяйстве

# Коэффициент выпуска на линию

$$K_{\text{вл}} = \frac{АД_{\text{э}}}{АД_{\text{р}}}$$

Автомобиле-дни в эксплуатации с учетом простоев на плановом ТО (ТР) и по организационным причинам

Рабочие автомобиле-дни за отчетный период

# Коэффициент использования автотранспорта

$$K_{\text{И}} = \frac{АД_{\text{Э}}}{АД_{\text{ИНВ}}}$$