

# **Лекция №13**

## **Организационно-техническое обеспечение уборки технических культур**

**(55) Технологии уборки картофеля и сахарной свеклы. Агротехнические требования, показатели качества, способы их определения, оценка качества.**

**(56) Технологии уборки льна. Агротехнические требования, показатели качества, способы их определения, оценка качества.**

**57) Техническое обеспечение уборки картофеля, льна, сахарной свеклы. Комплектование и выбор режимов работы МТА**

**58) Организация работы МТА при уборке картофеля, особенности расчета эксплуатационных затрат, технологическое обслуживание**

**59) Организация работы МТА при уборке льна, особенности расчета эксплуатационных затрат, технологическое обслуживание**

**60) Организация работы МТА при уборке сахарной свеклы, особенности расчета эксплуатационных затрат, технологическое обслуживание**

# **1 (55) Технологии уборки картофеля и сахарной свеклы.**

**Агротехнические требования, показатели качества, способы их определения, оценка качества.**

# УБОРКА КАРТОФЕЛЯ

Удаление ботвы

Предуборочное рыхление междурядий на влажных и плотных почвах

Уборка

**Комбайновая:**

применяется на среднесвязных, слабо засоренных камнями почвах при урожайности свыше 150 ц/га клубней

**Раздельная:**

применяется на семеноводческих участках, на легких, не засоренных камнями и хорошо сепарируемых почвах при урожайности 150-400 ц/га клубней

**Комбинированная:**

применяется на хорошо сепарируемых почвах при урожайности до 140 ц/га (по схеме 2+4) или 140-200 ц/га (по схеме 2+2)

**Картофелекопателями с подбором клубней**

**вручную:**

применяется на участках, не пригодных для комбайнирования, в тяжелых агрометеорологических условиях, на засоренных камнями почвах

Прямое комбайнирование с погрузкой в транспортные средства

Укладка клубней в валки:

выкапывание клубней из 2, 4, 6 рядков с укладкой их в валки копателями-укладчиками

Укладка клубней в комбинированные валки:

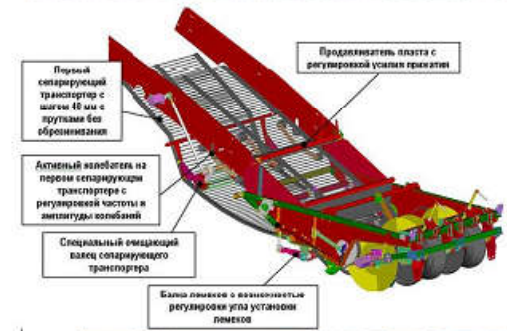
клубни выкапывают и укладывают в междурядья двух невыкопанных рядков из двух (схема 2+2) или четырех (схема 2+4) соседних рядков.

Выкапывание клубней картофелекопателем с укладкой в валок

Подбор валков комбайнами с погрузкой клубней в транспортные средства спустя 5-6 часов после выкопки

Погрузка клубней в транспортные средства

Транспортировка картофеля к хранилищам



# Агротехнические требования к уборке картофеля

1. Оптимальным сроком начала уборки картофеля является наступление физиологической спелости не менее чем у 90% растений. Уборка должна быть завершена до наступления среднесуточной температуры не ниже +5°C, почвы – не ниже +10°C.
2. За 5...7 дней (на семеноводческих участках – за 10...12 дней) до начала уборки необходимо удалить ботву картофеля.
3. Высота среза ботвы: до 20 см – при уборке комбайном; 8...10 см – при уборке картофелекопателями.
4. При наличии зеленой ботвы и сорной растительности необходимо проведение десикации.
5. Глубина подкапывания должна соответствовать глубине залегания клубней, отклонения от установленной глубины хода лемехов допускаются не более ±2 см.
6. Перерезание клубней лемехами – не более 1,0 %.
7. Количество клубней, оставленных на поверхности после прохода комбайна, не должно превышать 3%.
8. Механические повреждения клубней (забоины, царапины, вмятины) не должны превышать 12% – для комбайнов и 5 % – для картофелекопателей.
9. Высота падения клубней при погрузке и выгрузке в транспортные средства – не более 35 см.
10. Количество примесей (почва, камни, ботва) в клубнях – не более 20 %.

## Организация контроля качества

1. Контроль качества уборки подразделяют на текущий и приемочный.
2. **Текущий контроль** проводит **комбайнер или контролер** не менее 3 раз за световой день, чтобы уточнить технологические регулировки.
3. **Приемочный контроль** осуществляет **контролер, бригадир или агроном**. При этом выводят среднюю оценку в конце смены или по завершении уборки на участке по результатам не менее трех замеров, выполненных в течение дня.
4. Качество уборки оценивают отдельно **за каждым комбайном**. Если комбайны работают на одном загоне, можно определять среднюю оценку качества уборки.

## Контроль и оценка качества уборки картофеля

Показатель	Грабация нормативов	Кoeffициент качества	Метод определения
Потери клубней, %	<p>До 3</p> <p>3,1..5</p> <p>5,1..7</p>	<p>1,0</p> <p>0,9</p> <p>0,8</p>	<p>Собрать после прохода комбайна оставшиеся на поверхности клубни (на участке длиной 100 м) и взвесить. Потери клубней (П, %) определить по формуле</p> $П = \frac{100А}{n_p \cdot т \cdot У}$ <p>где А – масса собранных клубней, кг;  <math>n_p</math> – количество одновременно убираемых или подбираемых рядков;  т – ширина междурядья, м  У – урожай клубней, ц/га.</p>
Засоренность клубней, %	<p>До 10</p> <p>11..15</p> <p>16..20</p>	<p>1,0</p> <p>0,9</p> <p>0,8</p>	<p>Взять пробу картофеля массой 20 кг при разгрузке бункера в транспорт, отделить примеси от клубней и взвесить их.</p> <p>Процент примесей (М, %) рассчитать по формуле</p> $М = \frac{К}{Б} 100\%$ <p>где Б – масса пробы, кг;  К – масса примесей, кг.</p>

Поврежденные клубни, в том числе резаные, %, для: комбайнов,	До 12	1,0	Из пробы, для которой определялась засоренность отобрать и взвесить поврежденные и резаные клубни, затем резаные клубни отдельно. Процент поврежденных и резаных клубней определить по формуле
	13...15	0,9	
картофелекопателей	16...20	0,8	$H = \frac{X}{B_0} 100\%,$ <p>где <math>X</math> – масса поврежденных и резаных клубней, кг;  <math>B_0=B-K</math> – масса пробы без примесей, кг</p>
	До 5	1,0	
	5,1...7	0,9	
Резаные клубни, %	7,1...10	0,8	Процент резаных клубней определить по формуле
	До 1	1,0	
	1,1...2,0	0,9	
	2,1...4,0	0,8	$H = \frac{P}{B_0} 100\%,$ <p>где <math>P</math> – масса резаных клубней, кг.</p>

# УБОРКА САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

## ТЕХНОЛОГИИ УБОРКИ

### *Поточная:*

*применяется при использовании свеклы внутри хозяйства, либо при расстоянии до приемного пункта не более 20 км*

### *Перевалочная:*

*применяется при расстоянии до приемного пункта более 20 км, а также в условиях повышенной влажности почвы во время уборки*

### *Поточно-перевалочная:*

*применяется в условиях недостатка транспорта, а также в неустойчивых метеорологических условиях при уборке*

*Уборка корней и ботвы*

*Транспортировка корней к временным казатам*

*Погрузка из казатов в транспортные средства*

*Транспортировка корней к приемному пункту (месту хранения)*

*Расстояние до приемного пункта более 20 км: поточная – 30%, перевалочная – 70% от всего объема перевозок*

*Расстояние до приемного пункта более 20 км: поточная – 30%, перевалочная – 70% от всего объема перевозок*

# ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ И СПОСОБЫ УБОРКИ

## Комбайновая

Выкапывание корней комбайном с погрузкой в транспортные средства и удалением ботвы

Погрузка ботвы в транспортные средства

Транспортировка ботвы к месту потребления

## Раздельная механизированная

Выкапывание корней комбайном с укладкой в валки и удалением ботвы

Измельчение и разбрасывание ботвы по полю

Подбор валков с погрузкой корней в транспортные средства

## Раздельная полумеханизированная

Удаление ботвы с погрузкой в транспортные средства

Транспортировка ботвы к месту потребления

Выкапывание корней копателем с укладкой в валки

Подбор корней вручную с погрузкой в транспортные средства

Транспортировка корней с поля







## Агротехнические требования к уборке сахарной свеклы

<b>Уборка ботвы</b>	
Количество корнеплодов со срезом головок, %:	
прямым	90
гладким	98
без сколов	98—100
Расположение среза от верхушки корнеплода, см	Не выше 2
Количество корнеплодов со срезом выше 2 см от верхушки, %	5
Отходы массы головок в ботву при обрезке, %	5 (-2)
Общие потери зеленой массы ботвы, %	10 (-5)
Количество земли в ворохе ботвы от ее массы, %	0,5 (-0,3)
Количество корнеплодов, выбитых рабочими органами из почвы, %	0 (+0,1)
<b>Уборка корнеплодов</b>	
Полнота выкапывания корнеплодов, %	98,5 (+ 1,5)
Потери корнеплодов и их частей, оставшихся в почве и на ее поверхности, %	1,5 (-0,5)
Повреждение корнеплодов, %:	
всего	20 (+5)
в том числе сильное	5 (+2)
Загрязненность убранного вороха корнеплодов, %:	
общая	10 (+2)
в том числе зеленой массой	3 (-1,5)



### *Подготовка перевалочных площадок*

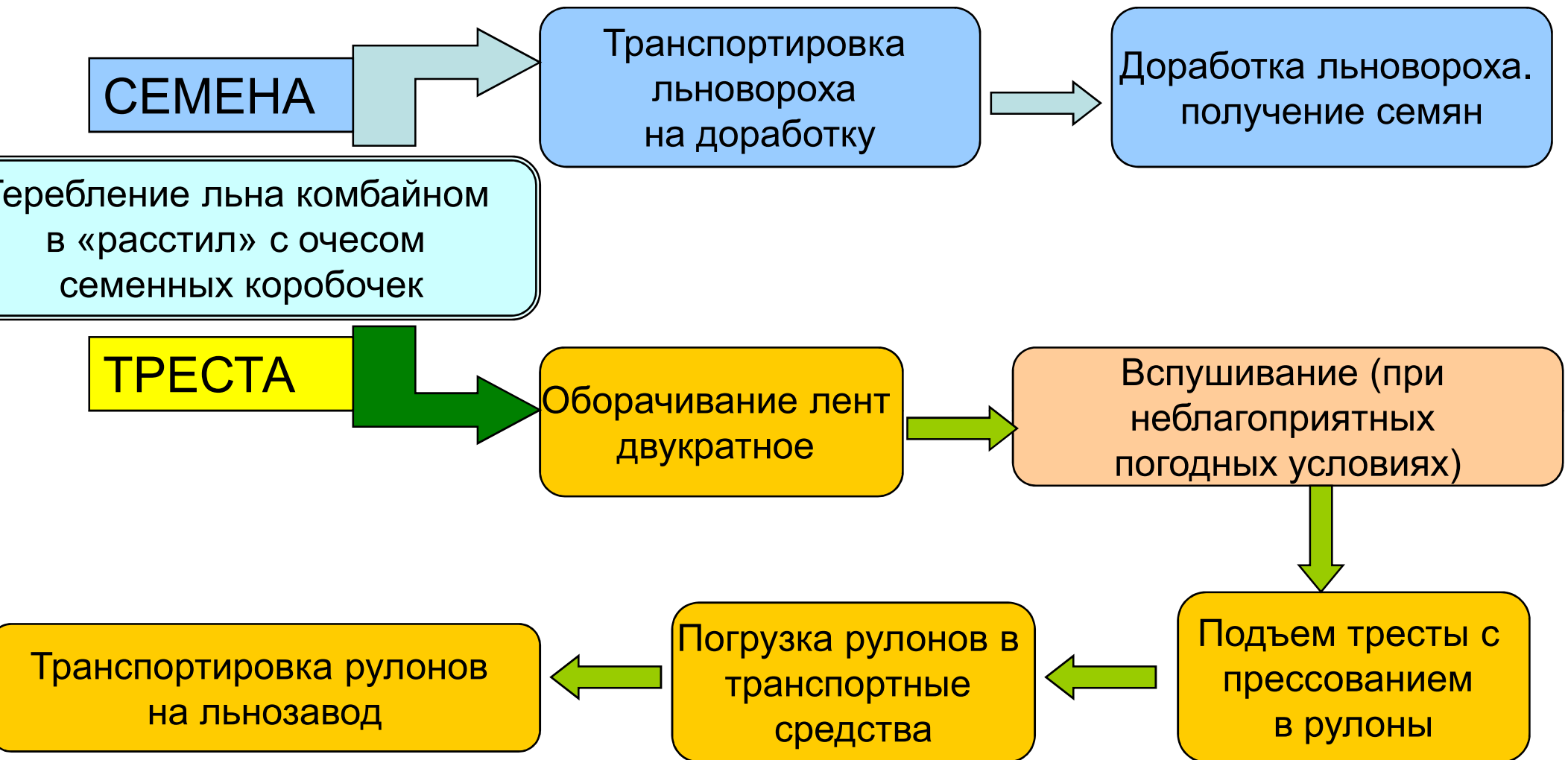
<i>Размещение перевалочных площадок</i>	<i>На поворотных полосах или у дорог с твердым покрытием</i>
<i>Размеры площадок, не менее, м:</i> <i>длина</i> <i>ширина</i>	<i>40 (±5)</i> <i>6 (+2)</i>
<i>Состояние поверхности площадок</i>	<i>Выровненная, разрыхленная на глубину 6 см (-2 см)</i>
<i>Укладка корнеплодов в кагаты тракторными самосвальными прицепами</i>	<i>С боковой разгрузкой прицепа на малой скорости движения трактора, без разрыва кагата по длине (разгрузка корнеплодов из статического положения)</i>

# *Контроль и оценка качества уборки сахарной свеклы*

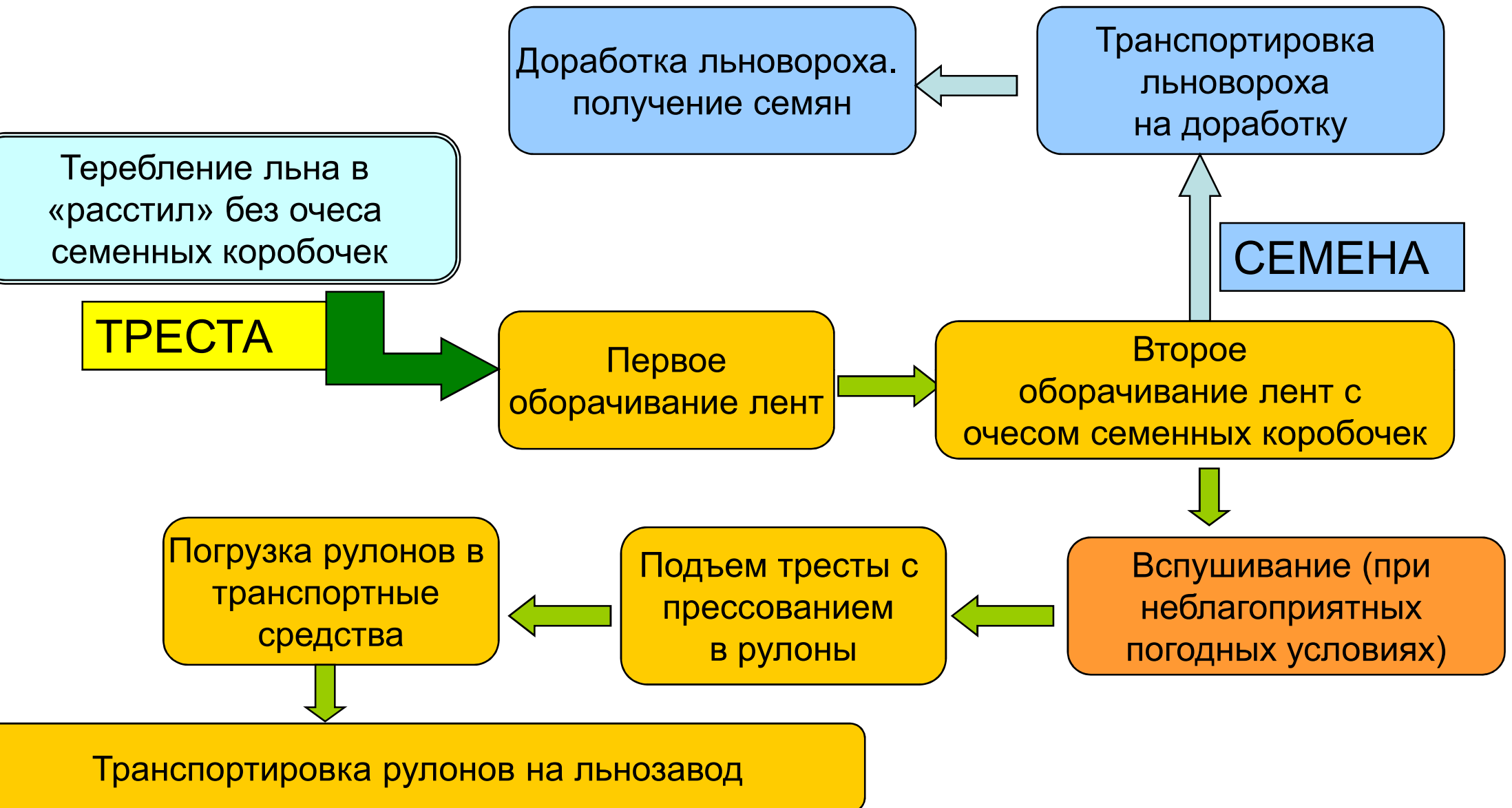
<i>Контролируемые показатели</i>	<i>Норма</i>	<i>Отклонения</i>	<i>Метод оценки качества</i>	<i>Коэффициент качества</i>
<i>Отходы сахароносной массы в ботве при обрезке, %</i>	<i>3</i>	<i>В норме +5 +7</i>	<i>В собранной ботве определяют удельный вес сахароносной массы (через 150–200 м подобрать и срезать оставшуюся ботву по ширине захвата машины на длине 20 м).</i>	<i>1,0 0,9 0,8</i>
<i>Потеря корнеплодов на поле, %</i>	<i>7</i>	<i>В норме +10 +15</i>	<i>Взвесить неподкопанные и утерянные корнеплоды в трехкратной повторности, определить потери (на длине 20 м и ширине захвата свеклоуборочной машины).</i>	<i>1,0 0,9 0,8</i>
<i>Повреждение корней (подрезанных, давленных), %</i>	<i>10</i>	<i>В норме + 13 + 16</i>	<i>На ширине захвата машины и длине 20 м собрать и взвесить поврежденные корни.</i>	<i>1,0 0,9 0,8</i>
<i>Загрязненность корней зеленой массой, сорняками, %</i>	<i>5</i>	<i>В норме + 7 Более 10</i>	<i>По анализу завода</i>	<i>1,0 0,9 0,8</i>

**2 (56) Технологии уборки льна.  
Агротехнические требования,  
показатели качества, способы их  
определения, оценка качества.**

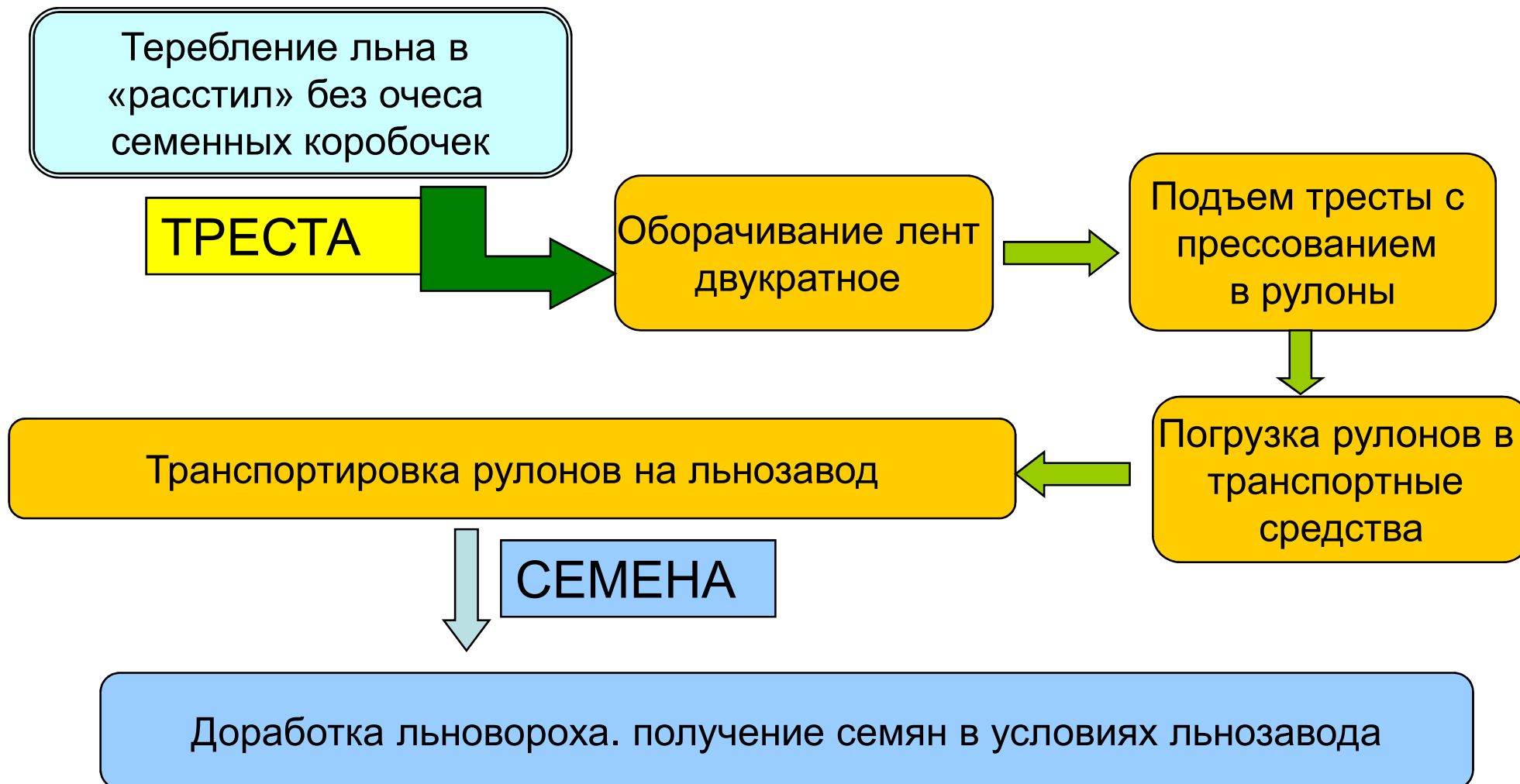
# КОМБАЙНОВАЯ УБОРКА



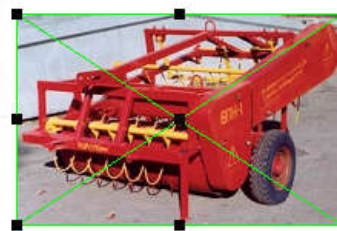
# РАЗДЕЛЬНАЯ УБОРКА (ТИП 1)



# РАЗДЕЛЬНАЯ УБОРКА (ТИП 2)









# Требования к уборке льна

<i>Контролируемые показатели</i>	<i>Норма</i>	<i>Отклонения</i>	<i>Коэффициент качества</i>
<i>Чистота тередления, %</i>	<i>99</i>	<i>В норме 98 97</i>	<i>1,0 0,9 0,8</i>
<i>Общие потери семян при тередлении, очесе (одмолоте) и от просыпания под машиной, %</i>	<i>Не более 4</i>	<i>В норме 6 8</i>	<i>1,0 0,9 0,8</i>
<i>Чистота очеса (одмолота), %</i>	<i>98</i>	<i>В норме 97 96</i>	<i>1,0 0,9 0,8</i>
<i>Отход стеблей в путанину, %</i>	<i>3</i>	<i>В норме 4 6</i>	<i>1,0 0,9 0,8</i>

<i>Повреждение и дробление семян, %</i>	<i>2,0</i>	<i>В норме</i> <i>2,5</i> <i>3,0</i>	<i>1,0</i> <i>0,9</i> <i>0,8</i>
<i>Растяннутость стеблей в ленте, раз</i>	<i>Не более 120</i>	<i>В норме</i> <i>1,25</i> <i>1,30</i>	<i>1,0</i> <i>0,9</i> <i>0,8</i>
<i>Повреждение стеблей, влияющее на выход длинного волокна, %</i>	<i>Не более 5</i>	<i>В норме</i> <i>8</i> <i>12</i>	<i>1,0</i> <i>0,9</i> <i>0,8</i>
<i>Угол отклонения стеблей в ленте, град.</i>	<i>20</i>	<i>В норме</i> <i>22</i> <i>25</i>	<i>1,0</i> <i>0,9</i> <i>0,8</i>
<i>Неравномерность расстила, %</i>	<i>Не более 10</i>	<i>В норме</i> <i>до 12</i> <i>до 15</i>	<i>1,0</i> <i>0,9</i> <i>0,8</i>
<i>Разрывы в ленте, %</i>	<i>Не более 3</i>	<i>В норме</i> <i>5</i> <i>10</i>	<i>1,0</i> <i>0,9</i> <i>0,8</i>
<i>Чистота подбора, %</i>	<i>Не менее 99</i>	<i>В норме</i> <i>98</i> <i>96</i>	<i>1,0</i> <i>0,9</i> <i>0,8</i>

## *Требования к оборачиванию лент льна*

<i>Контролируемые показатели</i>	<i>Норма</i>	<i>Отклонения</i>	<i>Коэффициент качества</i>
<i>Увеличение растянутости ленты, %</i>	<i>Не более 5</i>	<i>В норме 8 15</i>	<i>1,0 0,9 0,8</i>
<i>Увеличение отклонения стеблей в ленте, град</i>	<i>Не более 5</i>	<i>В норме 8 10</i>	<i>1,0 0,9 0,8</i>
<i>Увеличение разрывов в ленте по сравнению с исходной, %</i>	<i>5</i>	<i>В норме 8 10</i>	<i>1,0 0,9 0,8</i>
<i>Повреждения стеблей, %</i>	<i>2</i>	<i>В норме 3 4</i>	<i>1,0 0,9 0,8</i>
<i>Увеличение неравномерности расстила стеблей в ленте, %</i>	<i>10</i>	<i>В норме 12 15</i>	<i>1,0 0,9 0,8</i>
<i>Оборачивание стеблей в ленте, %</i>	<i>99</i>	<i>В норме 98 96</i>	<i>1,0 0,9 0,8</i>

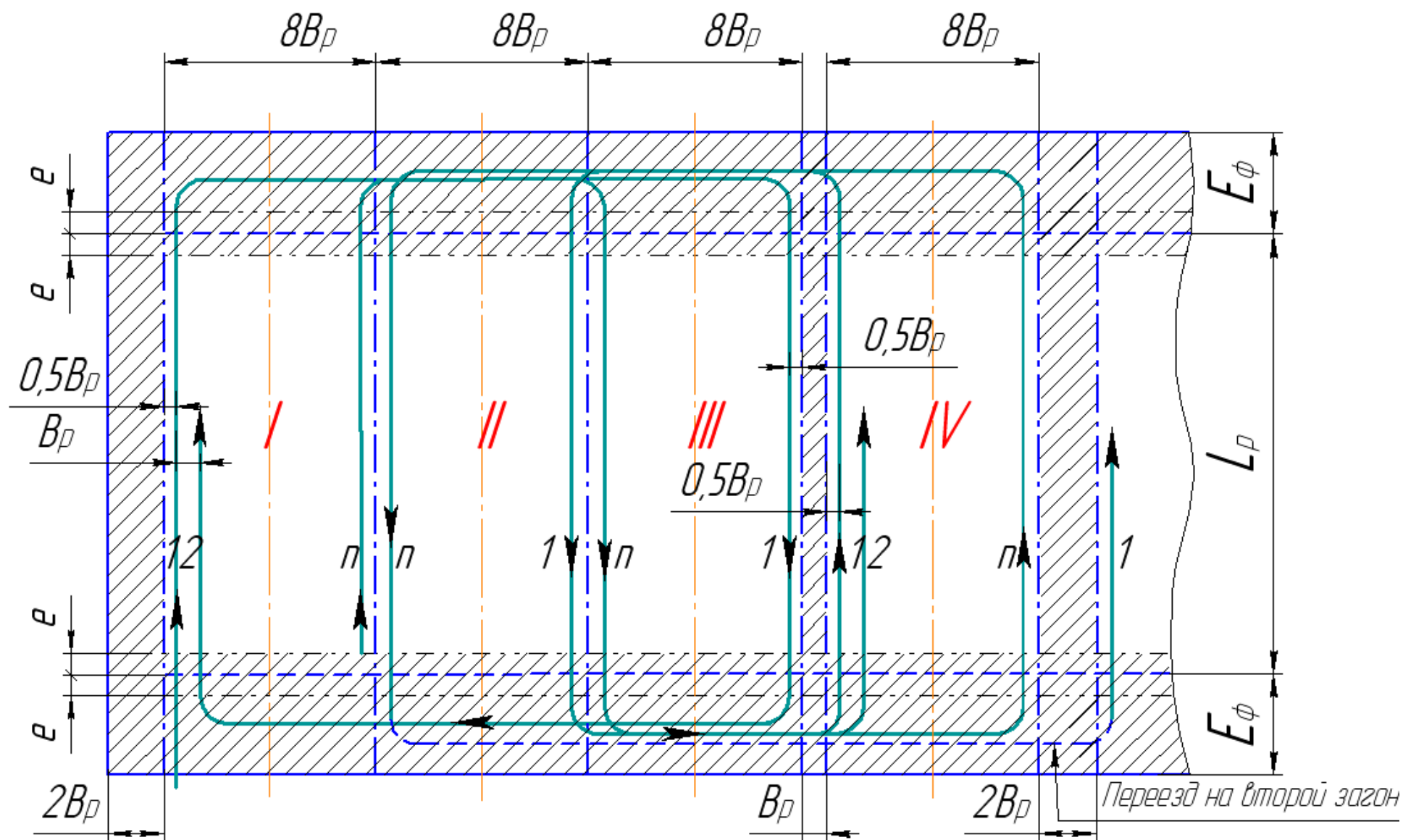
# *Требования к проведению сушки и переработки льняного вороха*

<i>Контролируемые показатели</i>	<i>Норма</i>	<i>Отклонения</i>	<i>Козф-фициент качества</i>
<i>Влажность семян, %</i>	<i>12</i>	<i>В норме + 0,5 + 1,0</i>	<i>1,0 0,9 0,8</i>
<i>Снижение всхожести семян, % от исходной</i>	<i>2 (при содержании зеленых семян не более 5%)</i>	<i>В норме до 3 до 4</i>	<i>1,0 0,9 0,8</i>
<i>Чистота семян, %</i>	<i>95</i>	<i>В норме 92 90</i>	<i>1,0 0,9 0,8</i>
<i>Дробление семян, %</i>	<i>2</i>	<i>В норме до 3 до 4</i>	<i>1,0 0,9 0,8</i>
<i>Общие потери семян, %</i>	<i>4</i>	<i>В норме до 5 до 6</i>	<i>1,0 0,9 0,8</i>

**4(58) Организация работы МТА при уборке картофеля, особенности расчета эксплуатационных затрат, технологическое обслуживание**



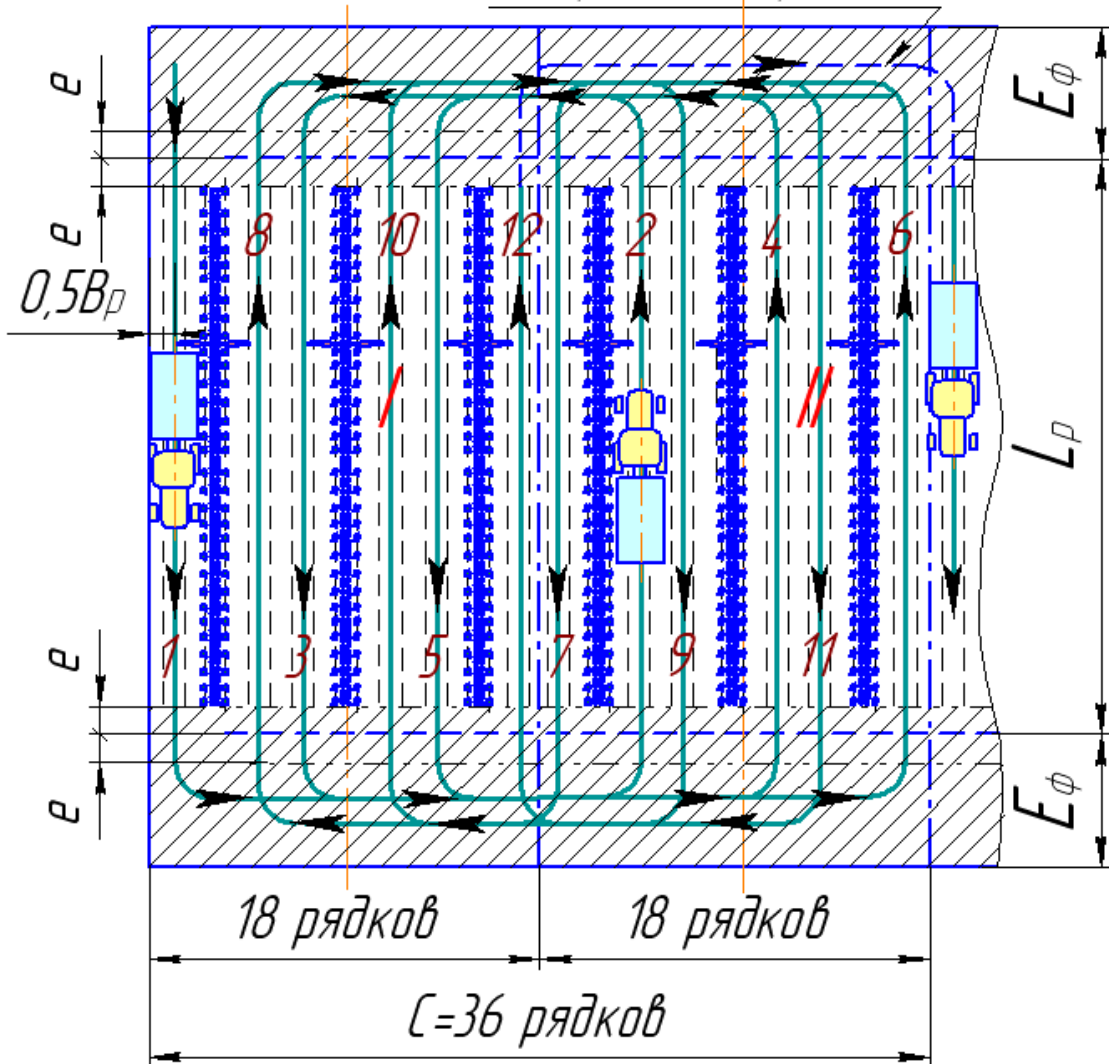
# Схема движения картофелеуборочного агрегата с левым расположением выгрузного устройства





**2+4**  
*(беспетлевой способ)*

*Переезд на второй загон*

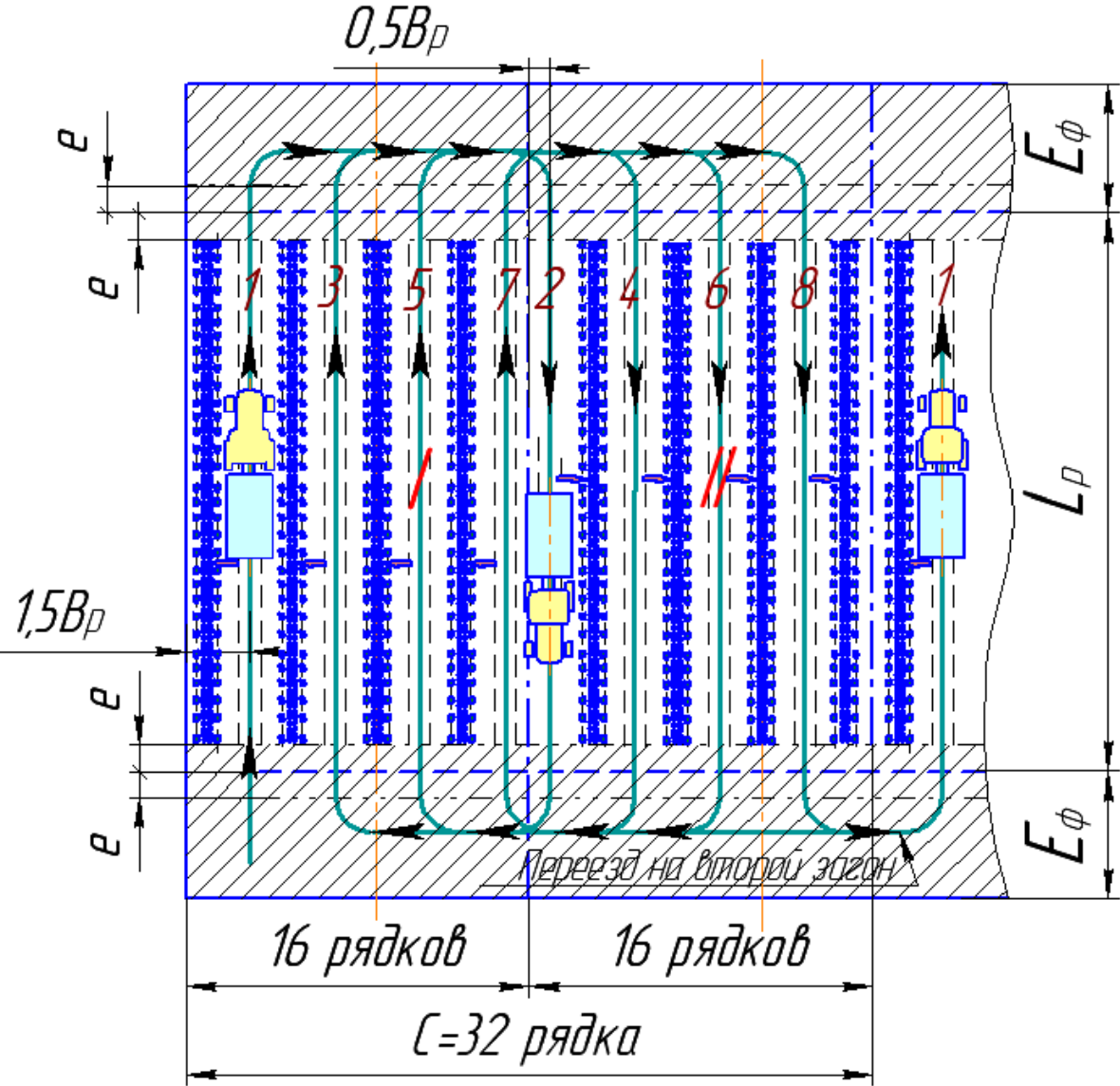


**Комбинированная уборка**

**Схемы движения  
копателя-валкокладчика**

2+2

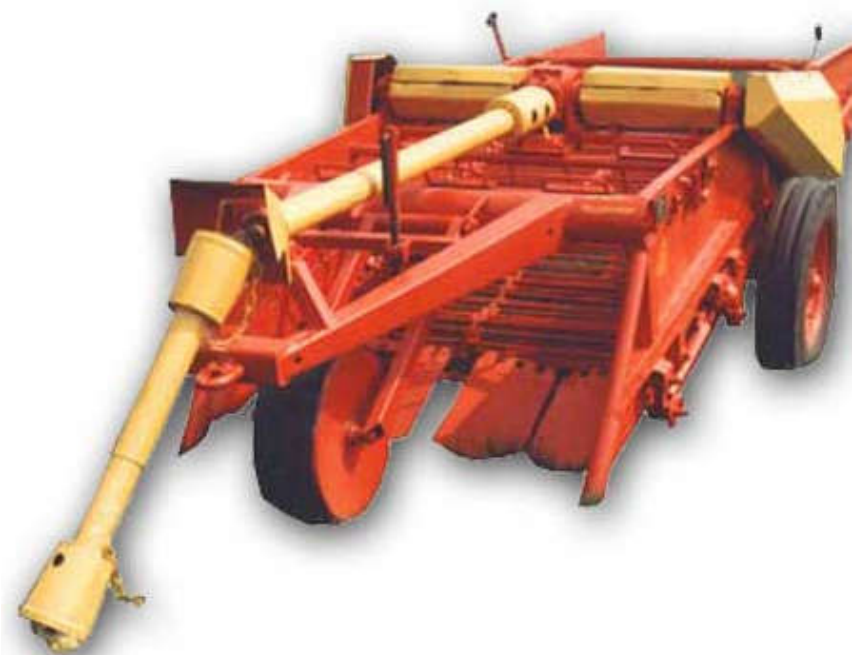
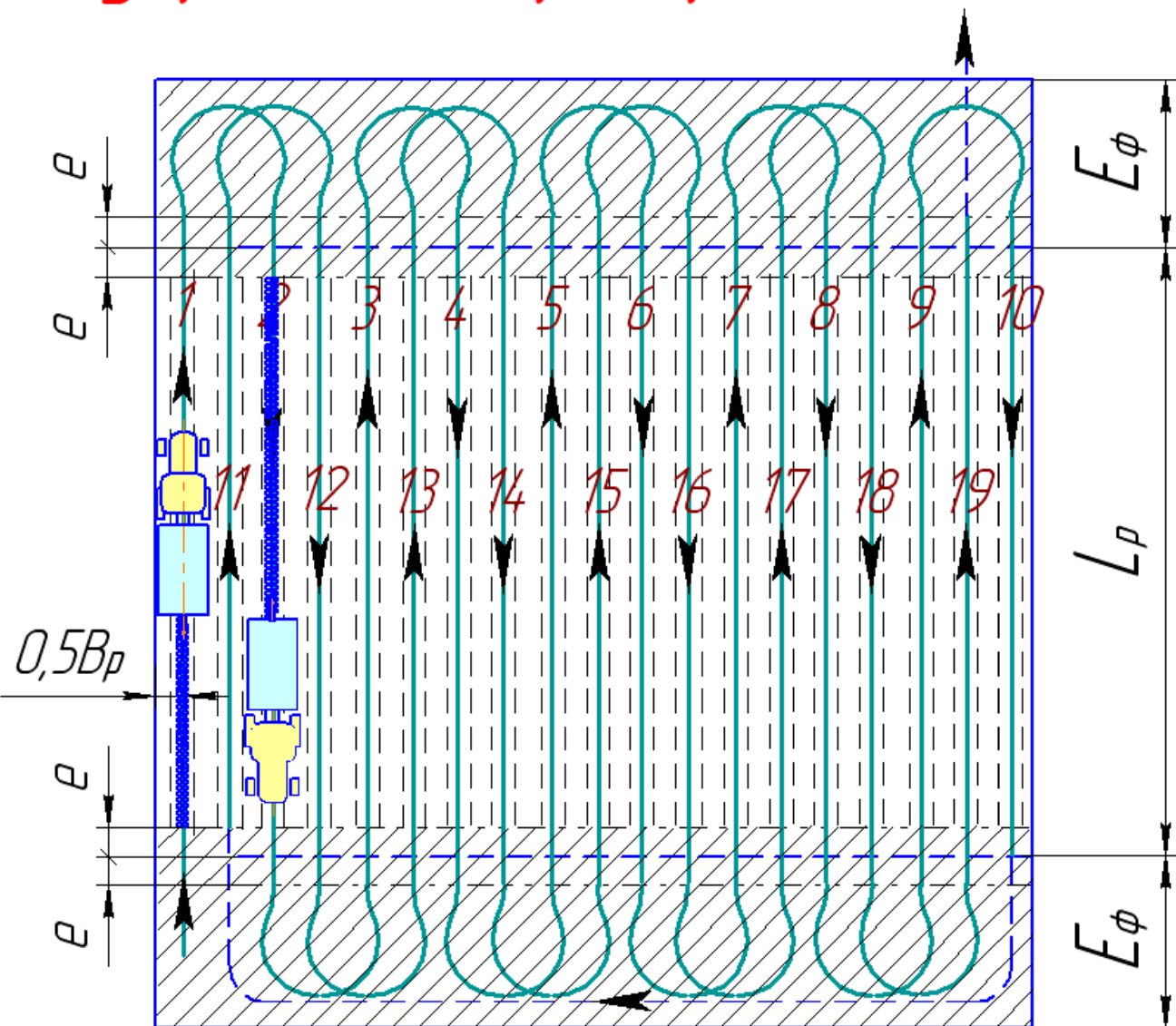
# Комбинированная уборка



# Схемы движения копателя-валкокладчика



# Схема движения агрегата с двухрядным картофелекопателем

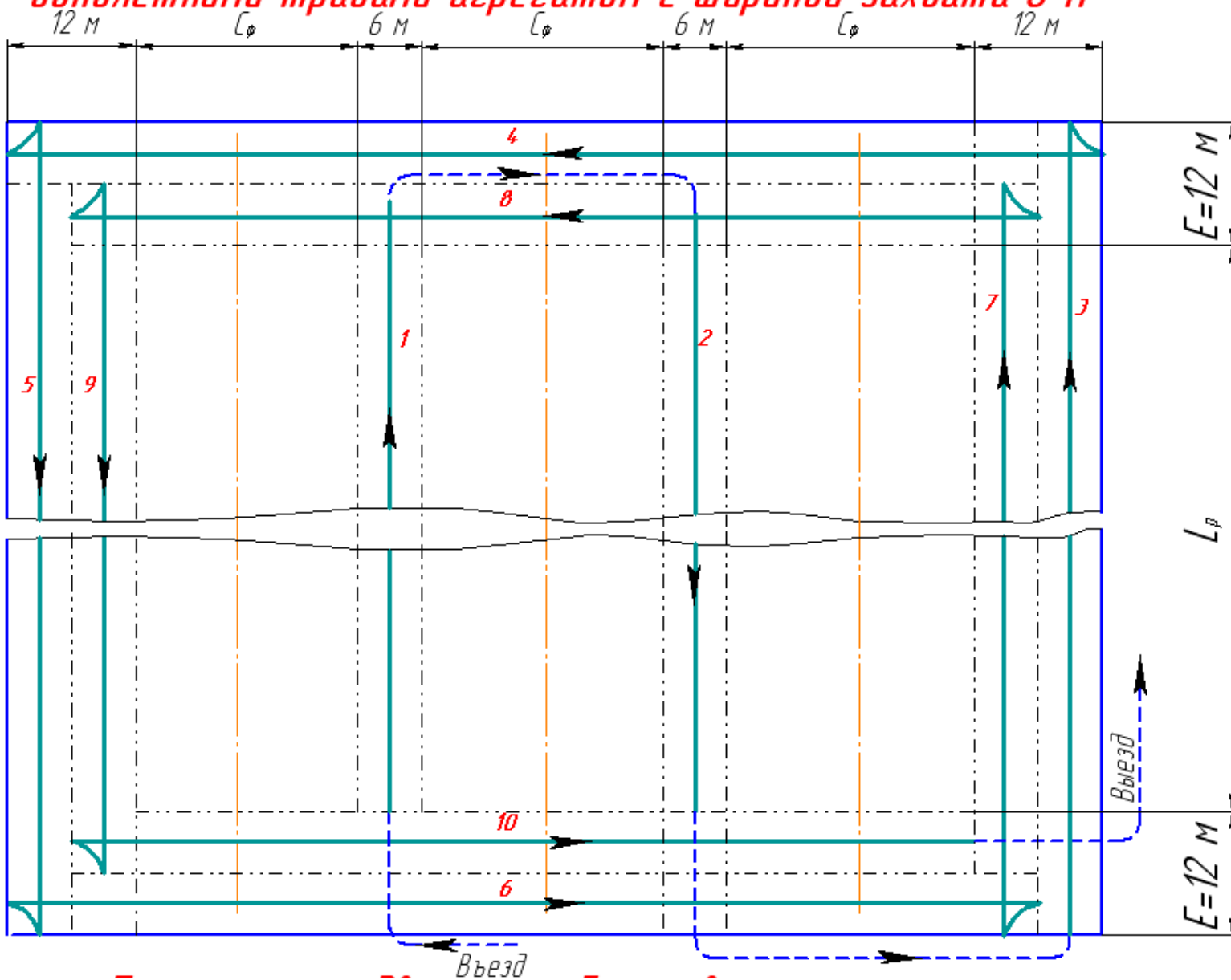


**5(59) Организация работы  
МТА при уборке льна,  
особенности расчета  
эксплуатационных затрат,  
технологическое  
обслуживание**





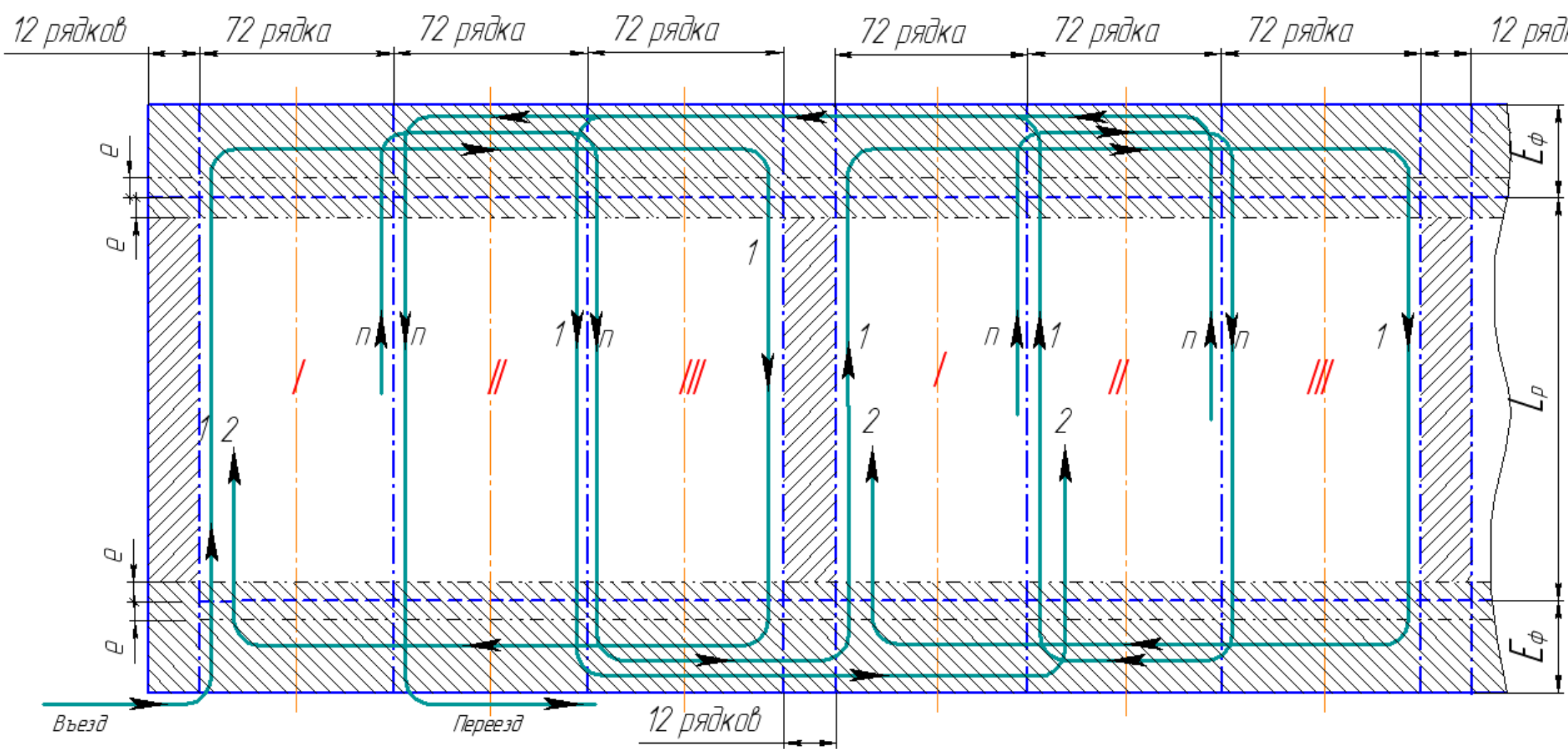
Пример схемы подготовки поля к комбайновой уборке с засевом поворотных полос и межзагонных проходов односторонними травами агрегатом с шириной захвата 6 м





**6(60) Организация работы МТА  
при уборке сахарной свеклы,  
особенности расчета  
эксплуатационных затрат,  
технологическое обслуживание**

## Схема движения шестирядного свеклоуборочного агрегата

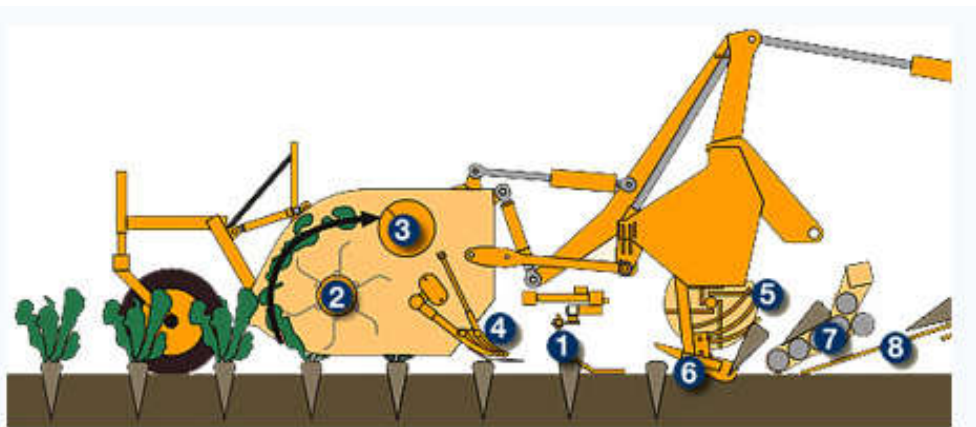




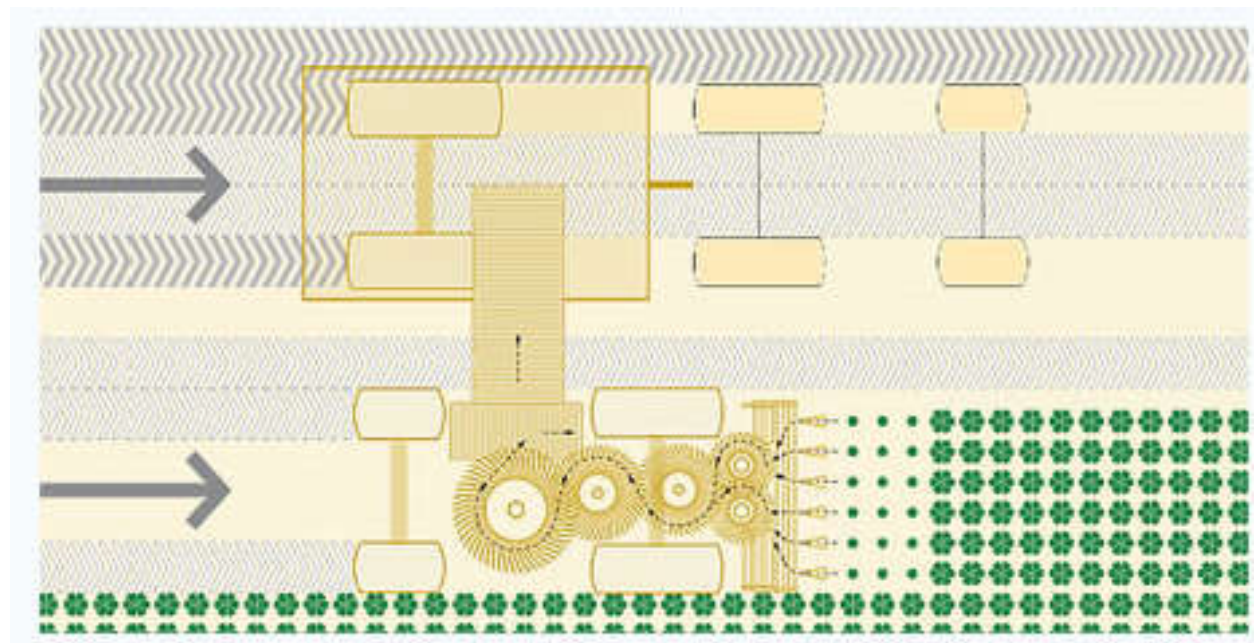




*SF10 от Kleine  
– свеклокопатель-погрузчик с промежуточным бункером. Свекла, выкапываемая смещенными виброкопачами, подается для очистки пятью сепарирующими звездами по двум длинным и шести коротким спиральным валкам.*



1. Щупы
2. Удаление ботвы (центрифуга)
3. Шнек транспортировки ботвы
4. Лыжное шасси дообрезчика
5. Транспортёрный вал
6. Крыльчатый жёсткий лемех
7. Транспортирующие и очищающие валы
8. Сепарирующие колёса (очистительный ротор)





Машина Tim KRB/S 212 оснащена виброкопачами. Свекла подается в бункер через две сепарирующие звезды и очищающий элеватор.



Terra Dos T3 оснащен смешанными вибро- или активными дисковыми копачами. После выкапывания свекла попадает на шесть длинных и два коротких спиральных вальца, затем проходит дополнительную очистку двумя сепарирующими звездами.

## Масса комбайнов и емкость бункеров

Институт техники для сельского хозяйства, строительства и защиты окружающей среды

	Grimme Maxtron 620	Holmer Terra Dos T3	Kleine SF 10-2	Kleine SF 20	Matrot M 2011 Plus	Ropa euro-Tiger V8-3	Tim KRB/S 2121)	Thyregod X T-92)
Собственная масса, т	31	22	15	22	24	27	13	21
Масса с полным бункером, т	54	43	25	42	41	57	20	31
Емкость бункера, т <sup>3)</sup>	23	21	10	20	17	30	7	10

Данные приведены для комбайнов с опущенным выкапывающим агрегатом; <sup>1)</sup>Масса включает трактор Valtra T120 при поднятом выкапывающем агрегате; <sup>2)</sup>Масса включает трактор Deutz-Fahr Agrotion 215 при поднятом выкапывающем агрегате; <sup>3)</sup>Свекла с землей.



Вместо традиционного ножа ботвосрезателя в машине Thyregod X T-9 используется дисковый ботвосрезатель. В четырехрядном свеклокопаче используются дисковые копачи, очистка производится сепарирующими звездами и очищающим элеватором. Ширина машины составляет 4 м.

Grimme Maxtron 620 выкапывает свеклу активными дисковыми копачами. Для очистки комбайн оснащен направляющим транспортером шириной 2,80 м с регулируемым транспортировочными и очищающими вальцами.





*Комбайн euro-Tiger V8-3 от Roro выкапывает свеклу смещенными виброкопачами, затем она попадает на шесть длинных и четыре коротких спиральных вальца и проходит очистку тремя сепарирующими звездами.*



*Компания Matrot в своем комбайне M 2011 Plus также сделала ставку на смещенные виброкопачи. После выкапывания свекла попадает на четыре длинных и четыре коротких спиральных вальца, а затем проходит очистку пятью сепарирующими звездами с направляющей решеткой.*

# Сравнение технических характеристик

г. Зеллигенштадт, 2006, данные производителя

Производитель	Grimme	Holmer	Kleine	Kleine	Matrot	Ropa	Tim	Thyregod
Модель	Maxtron 620	Terra Dos T3	SF 10-2	SF 20	M 2011 Plus	euro-Tiger V8-3	KRB/S 212	X T-9
Мощность двигателя	360 кВт	353 кВт	289 кВт	320 кВт	362 кВт	444 кВт	от 66 кВт	от 132 кВт
Порожняя масса, кг	29 600	25 700	16 200	21 800	25 000	32 500	5 900	8 200
Объем бункера	33 м <sup>3</sup>	28 м <sup>3</sup>	15 м <sup>3</sup>	30 м <sup>3</sup>	26 м <sup>3</sup>	40 м <sup>3</sup>	12 м <sup>3</sup>	14 м <sup>3</sup>
Длина	12,3 м	12,65 м	10,40 м	12,00 м	12,35 м	14,95 м	7,90 м	7,90 м
Ширина	3,30 м	3,00 м	3,38 м	3,38 м	3,35 м	3,00 м	3,00 м	4,00 м
Высота	4,00 м	4,00 м	4,00 м	3,90 м	3,90 м	3,98 м	4,00 м	4,00 м
Макс. высота перегрузки	4,80 м	3,90 м	4,10 м	4,10 м	4,50 м	3,80 м	3,80 м	3,80 м
Шинная оснастка (передняя ось)	0,89 x 2,00 м <sup>1)</sup>	800/65 R 32	710/70 R 38	73x44.00-32	800/65 R 32	900/55 R 32	-	-
Шинная оснастка (средняя ось)	-	-	-	-	-	1050/50 R32	-	-
Шинная оснастка (задняя ось)	900/60 R 32	1050/50 R 32	750/45-30,5	73x44.00-32	1050/50 R 32	1000/50 R 25	600x60-30.5	650/60-38

# Сравнение технических характеристик

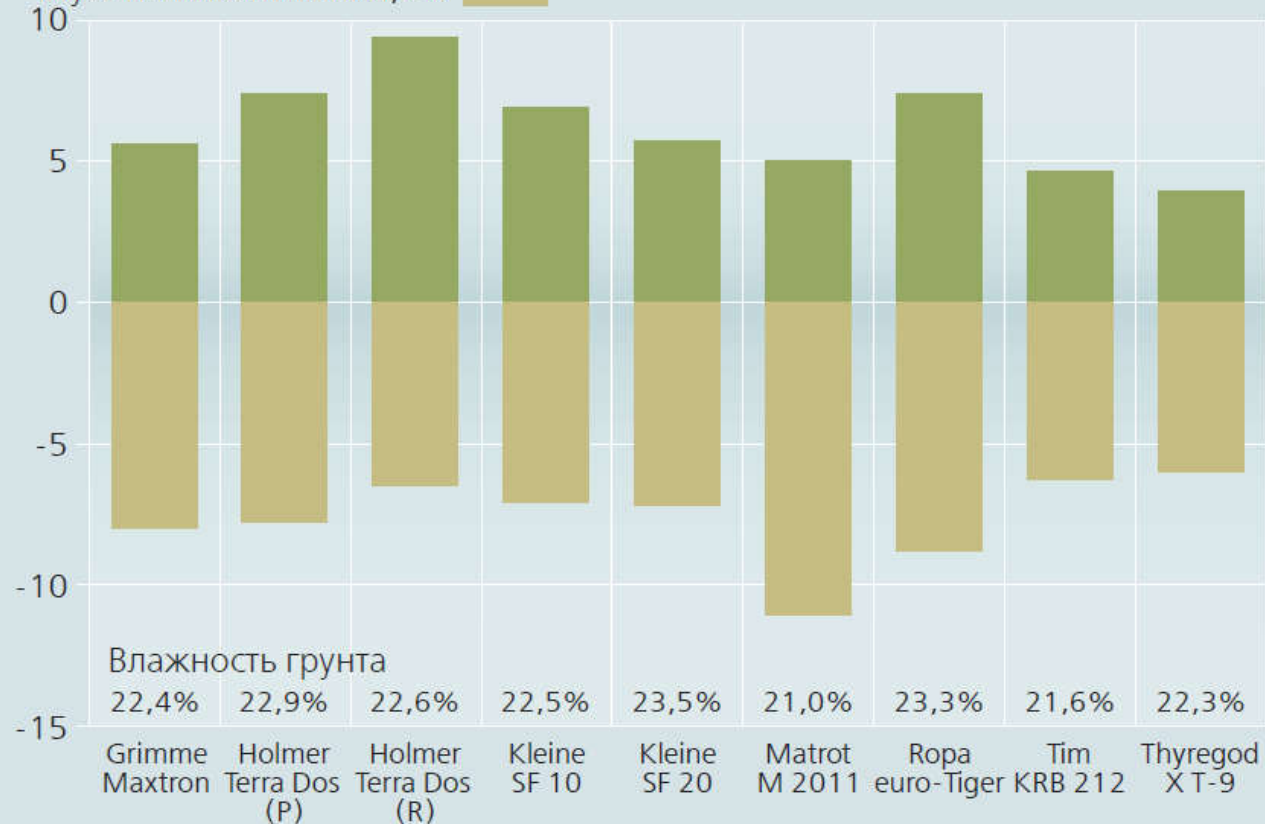
г. Зелигенштадт, 2006, данные производителя

Производитель	Grimme	Holmer	Kleine	Kleine	Matrot	Ropa	Tim
Модель	Maxtron 620	Terra Dos T3	SF 10-2	SF 20	M 2011 Plus	euro-Tiger V8-3	KRB/S 212
Мощность двигателя	360 кВт	353 кВт	289 кВт	320 кВт	362 кВт	444 кВт	от 66 кВт
Собственная масса, кг	29 600	25 700	16 200	21 800	25 000	32 500	5 900
Объем бункера	33 м <sup>3</sup>	28 м <sup>3</sup>	15 м <sup>3</sup>	30 м <sup>3</sup>	26 м <sup>3</sup>	40 м <sup>3</sup>	12 м <sup>3</sup>
Длина	12,3 м	12,65 м	10,40 м	12,00 м	12,35 м	14,95 м	7,90 м
Ширина	3,30 м	3,00 м	3,38 м	3,38 м	3,35 м	3,00 м	3,00 м
Высота	4,00 м	4,00 м	4,00 м	3,90 м	3,90 м	3,98 м	4,00 м
Высота перегрузки	4,80 м	3,90 м	4,10 м	4,10 м	4,50 м	3,80 м	3,80 м
Ось (передняя ось)	0,89 x 2,00 м <sup>1)</sup>	800/65 R 32	710/70 R 38	73x44.00-32	800/65 R 32	900/55 R 32	-
Ось (средняя ось)	-	-	-	-	-	1050/50 R32	-
Ось (задняя ось)	900/60 R 32	1050/50 R 32	750/45-30,5	73x44.00-32	1050/50 R 32	1000/50 R 25	600x60-30.5

## Сравнение глубины выкапывания и степени загрязнения

Институт сельскохозяйственной техники, г. Бонн

Содержание земли, %  
Глубина выкапывания, см

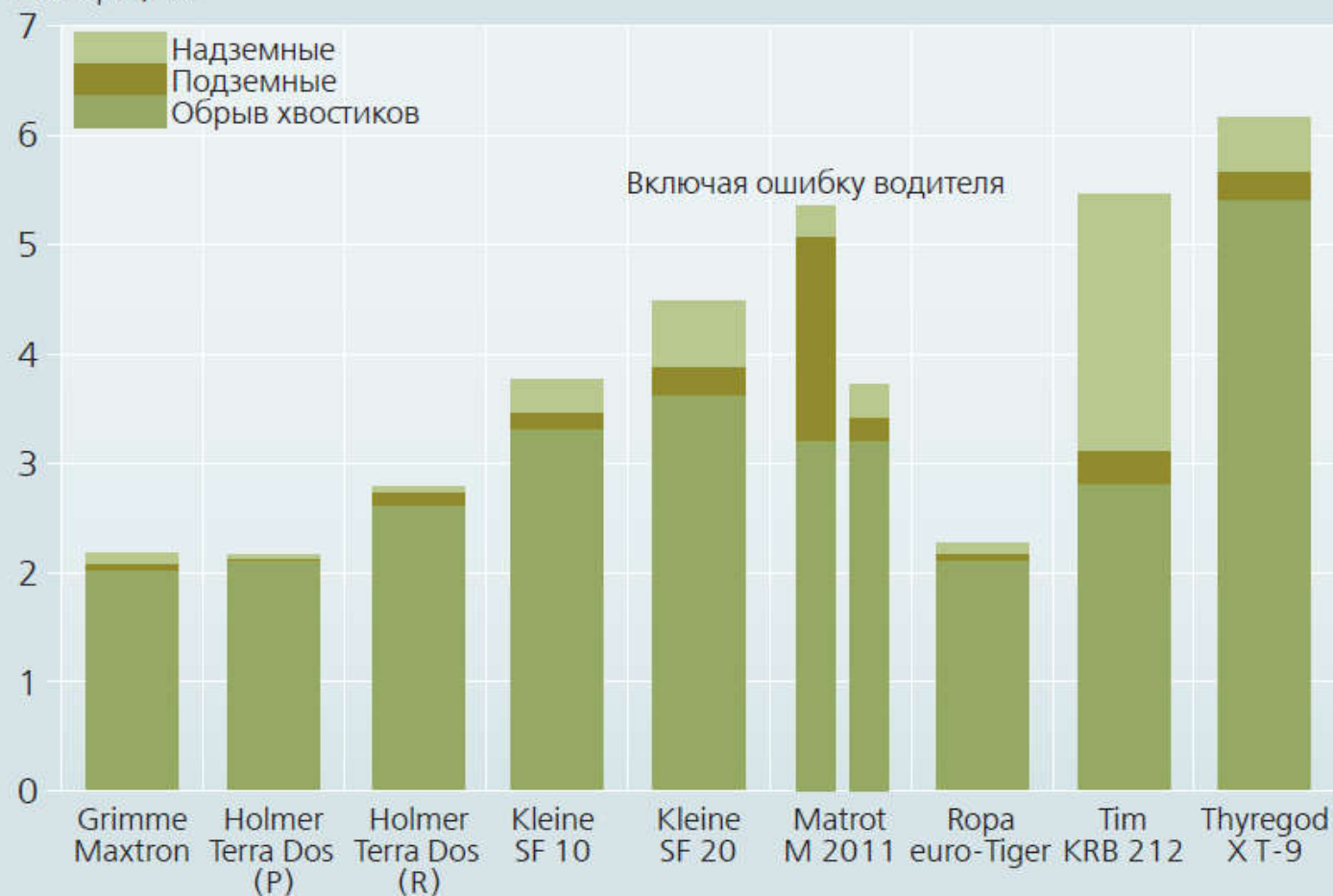


Наилучшие результаты очистки показала система очистки спиральными вальцами (Grimme, Kleine SF 20, Tim, Thyregod), а также система Rotonet от Matrot. P = виброкопачи, R = дисковые копачи.

# Потери массы свеклы в сравнении

Институт сельскохозяйственной техники, г. Бонн

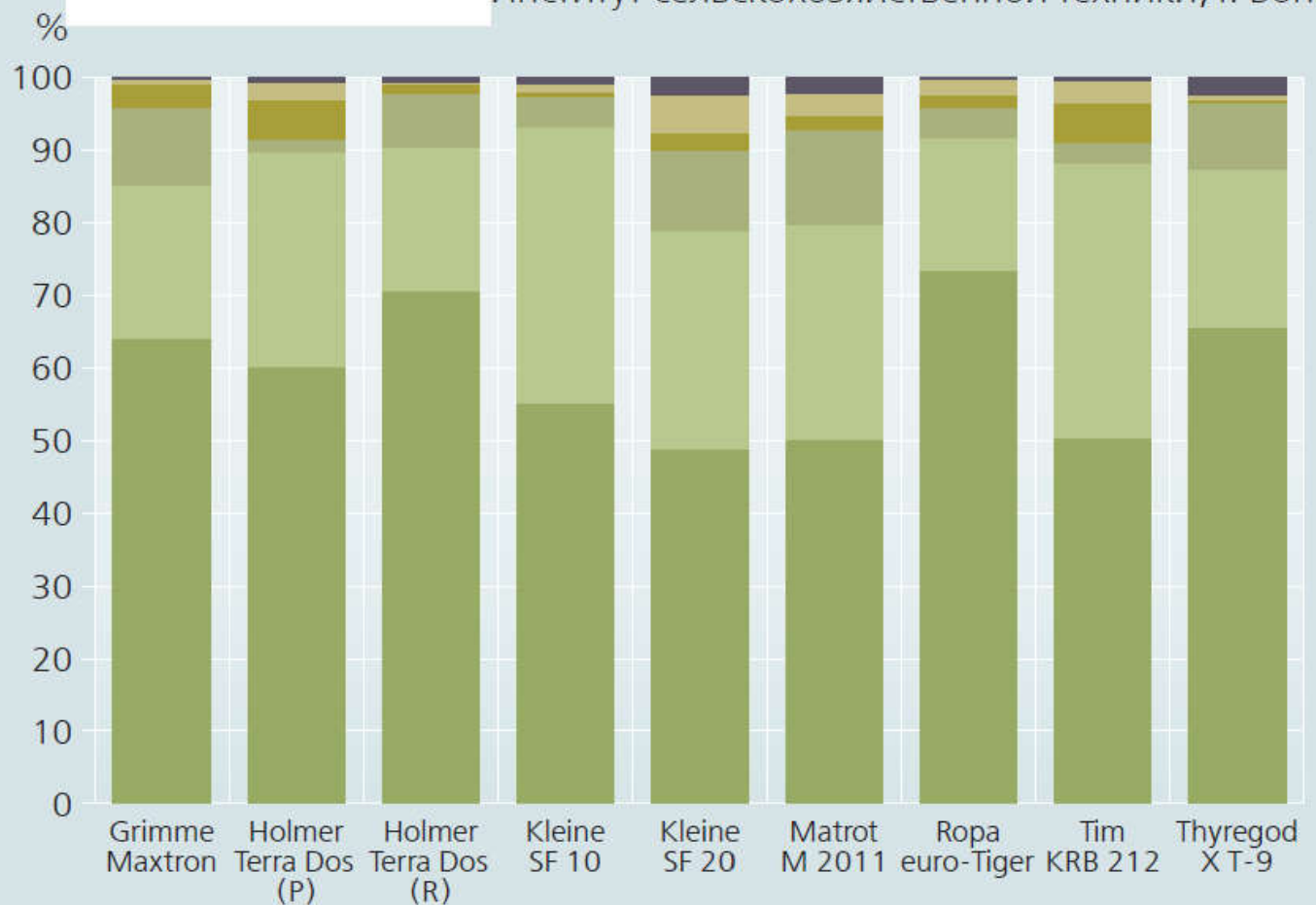
Потери, %



Потери массы свеклы главным образом происходили в результате облома хвостиков свеклы, за исключением свеклокопателя Tim

# Сравнение качества обрезки головок свеклы

Институт сельскохозяйственной техники, г. Бонн



Доля свеклы с правильной или высокой обрезкой колеблется от 79 до 93%.

*P* = виброкопачи, *R* = дисковые копачи.

