

Лекция №11

Организационно-техническое обеспечение ухода за посевами и посадками сельскохозяйственных культур

- 1 (46). Содержание операций ухода за посевами и посадками. Агротехнические требования, показатели качества, способы их определения, оценка качества.**
- 2 (47). Техническое обеспечение ухода за посевами и посадками. Комплектование и выбор режимов работы МТА.**
- 3 (48). Обоснование и характеристики способов движения при уходе за посевами и посадками, технологическое обслуживание.**
- 4 (49). Организация работы МТА при уходе за посевами и посадками, особенности расчета эксплуатационных затрат.**

1 (46). Содержание операций ухода за посевами и посадками. Агротехнические требования, показатели качества, способы их определения, оценка качества.

1 БОРОНОВАНИЕ ПОСЕВОВ

- Цель:**
- а) уничтожение почвенной корки для уменьшения испарения влаги и создания оптимального влаго-воздушного режима в период до всходов;**
 - б) уничтожение сорняков;**
 - в) обеспечение доступа к воздуха в корневую зону для нормального развития после всходов;**
 - г) заделка минеральных удобрений и вычесывание отмерших частей растений после подкормки (озимые, травы межкусно);**
 - д) аэрация дернины на посевах многолетних трав;**
 - е) равномерное распределение продуктов жизнедеятельности животных на пастбищах.**

2 ПРИКАТЫВАНИЕ ПОСЕВОВ

Цель: обеспечение контакта семян с почвой.

3 РЫХЛЕНИЕ МЕЖДУРЯДИЙ

Цель: а) подрезание и вычесывание сорной растительности с соблюдением защитной зоны;

б) улучшение доступа воздуха в корневую зону.

4 РЫХЛЕНИЕ МЕЖДУРЯДИЙ С ОБРАБОТКОЙ ГЕРБИЦИДАМИ ЗАЩИТНЫХ ЗОН

Цель: а) подрезание и вычесывание сорной растительности в междурядьях;

б) улучшение доступа воздуха в корневую зону;

в) уничтожение сорняков в защитных зонах.

5 ПОДКОРМКА

Цель: обеспечение оптимального режима питания растений в период вегетации (жидкие и твердые минеральные удобрения).

6 РЫХЛЕНИЕ МЕЖДУРЯДИЙ С ПОДКОРМКОЙ

Цель: а) подрезание и вычесывание сорной растительности;

б) улучшение доступа воздуха в корневую зону;

в) обеспечение оптимального режима питания растений в период вегетации (жидкие и твердые минеральные удобрения).

7 ОКУЧИВАНИЕ

Цель: а) рыхление почвы в междурядьях;

в) присыпание почвы к нижней наземной части растений с образованием гребня (интенсификация развития и накопления урожая).

8 ОПРЫСКИВАНИЕ(ОПЫЛИВАНИЕ)

Цель: а) борьба с вредителями и болезнями;

в) внекорневая подкормка;

г) десикация - предуборочное подсушивание растений, ускоряющее их созревание и облегчающее машинную уборку урожая;

д) дефолиация - предуборочное удаление листьев с растений для облегчения механизированной уборки урожая.

Механизированные операции ухода за посевами и посадками - в итоге можно свести к четырем известным технологическим операциям и их комбинациям:

Поверхностная обработка почвы.

Опрыскивание.

Междурядная обработка.

Подкормка.

АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОПРЫСКИВАНИЮ

1. Календарные сроки, норму внесения рабочих растворов определяет агроном по защите растений, исходя из данных мониторинга посевов (засоренность сорняками, наличие вредителей и т.д.).

2. Посевы желательно обрабатывать в сухую безветренную погоду при температуре воздуха 12...17 °С.

Допустимая скорость ветра при опрыскивании: мелкокапельном дистанционном – до 3, мелкокапельном штанговом, крупнокапельном дистанционном – до 4, крупнокапельном штанговом – до 5 м/с. Не допускается внесение препаратов при скорости ветра более 8 м/с, а также при сносе капель препаратов на соседние посевы.

3. Отклонение нормы расхода рабочего раствора от заданной – не более 10 %.

4. Отклонение концентрации рабочего раствора от рекомендуемой – не более 5 %.

5. Неравномерность внесения рабочего раствора по ширине захвата не должна превышать 15% при размере капель до 250 мкм.

6. Густота покрытия листовой поверхности каплями рабочего раствора при расходе 75...200 л/га должна быть не менее 30 шт/см².

7. Отклонение расхода отдельными распылителями штангового опрыскивателя при рабочем режиме – не более 5 %.

8. Механические повреждения растений при опрыскивании не должны превышать 1%.

9. При работе опрыскивателей вблизи лесополос или других культур не допускается попадание на них распыленной рабочей жидкости.

10. Скорость движения агрегатов при опрыскивании должна быть постоянной при значениях – до 10 км/ч.

11. Пропуски, огрехи и перекрытия не допускаются.

1. Контроль и оценка качества работы агрегата при внесении пестицидов производятся на основе определения двух основных показателей: отклонения от заданной дозы внесения, равномерности обработки посевов.

2. Для определения фактической дозы внесения рабочего раствора измеряют путь агрегата до полного опорожнения бака (вылива заданного количества раствора) и определяют дозу $Q_{\text{ф}}$ внесения рабочего раствора (л/га):

$$Q_{\text{ф}} = \frac{10^4 G_{\text{б}}}{V_{\text{р}} L_{\text{контр.}} ,$$

где $G_{\text{б}}$ – объем бака или контрольный объем заливаемого в бак рабочего раствора, л;

$L_{\text{контр.}}$ – путь, пройденный агрегатом до полного опорожнения бака, м.

Затем рассчитывают отклонение фактической дозы внесения от заданной:

$$\Delta Q = \frac{Q_{\text{ф}} - Q}{Q} \cdot 100\% .$$

При несоответствии фактической дозы, заданной более чем на 15%, корректируют минутный расход опрыскивателя, изменяя давление в напорной магистрали.

3. Равномерность обработки посевов определяют замером площади необработанных участков поля, учитывая также и поворотные полосы.

4. На основании произведенных замеров определяют коэффициент качества за выполненную работу. Результаты заносят в учетный лист тракториста.

АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К МЕЖДУРЯДНОЙ ОБРАБОТКЕ

1. **Глубина обработки** почвы должна соответствовать заданной. Отклонения от заданной глубины рыхления междурядий не должны превышать 2 см.

2. **Ширина защитной зоны** устанавливается в зависимости от фазы развития растений в пределах 6..7см. Отклонения ширины защитной зоны от установленной не должны превышать 1 см.

1. Рабочие органы должны подрезать **98...100%** сорных растений в междурядьях.

2. При одновременной обработке междурядий и защитных зон рабочие органы в защитных зонах должны уничтожать не менее **65%** сорняков, а путем присыпания почвой с помощью загортачей - не менее **90%**.

3. Повреждение культурных растений не должно превышать **1...2%**.

4. Нижние влажные слои почвы не должны выноситься на поверхность.

Оценка качества химзащиты зерновых культур

Контролируемый признак	Норма	Отклонение	Методы оценки качества	Коэффициент качества
Норма расхода рабочей жидкости	По заданию агронома	Нет ±5 % ±10 %	Сопоставление веса ядохимиката с емкостью машины и нормой расхода жидкости	1,0 0,9 0,8
Доза препарата, %	То же	В норме ±3 ±5	Сопоставление веса ядохимиката для одной заправки опрыскивателя с емкостью бака и нормой расхода жидкости на 1 га	1,0 0,9 0,8
Равномерность обработки	Равномерная обработка	В норме Допущены огрехи до 3 %		1,0 0,8
Уничтожение сорных растений	Не менее 80 %	В норме Не менее 70 % Не менее 60 %	Контрольным обследованием через две недели. По диагонали поля накладывают рамку 50×50 см (0,25 м ²) и подсчитывают сорные растения. На площади до 50 га накладывается рамка в 10 местах, от 50...100 га — 15 и более 100 га — в 20 местах	1,0 0,9 0,8
Уничтожение вредителей, %	Не менее 90 %	В норме Не менее 80 % Не менее 70 %	Контрольный учет через 3...5 дней. Для учета шведской мухи делают 10 взмахов энтомологическим сачком и подсчитывают количество вредителей до и после обработки Для учета численности трипсов и тлей по диагонали поля осматривают в 10 местах по 10 растений и подсчитывают количество вредителей до и после обработки	1,0 0,9 0,8

Оценка качества ухода за посадками картофеля

Вид работы	Технологические требования			Коэффициент качества	Метод оценки качества
	контролируемый признак	норма	отклонение		
Довсходовая обработка	Глубина обработки, см	14...16	0	1,0	Замерить линейкой (10 раз)
			+2	0,9	
			+3	0,8	
	Защитная зона в рядах, см	10...12	0	1,0	Замерить линейкой (10 раз)
+2			0,9		
+3			0,8		
Извлечение клубней из почвы, %	Без извлечений	0	1	Подсчитать число выборованных клубней на длине гона 14,3 м (3 раза)	
		+2	0,9		
		+3	0,8		
Засоренность, шт/м ²	До 5	0	1,0	Через 2...3 дня после обработки подсчитать число оставленных сорняков на площадке 0,5 м ² (рамка 0,7×0,7 м)	
		6...10	0,9		
		11...15	0,8		
Послевсходовая обработка	Глубина обработки, см	8...12	0	1,0	Замерить линейкой (10 раз)
			+2	0,9	
			+3	0,8	
	Защитная зона, см	12...14	0	1,0	Замерить линейкой (10 раз)
+2			0,9		
+3			0,8		
Повреждение растений, %	0,5	0	1,0	Через 15...20 м по диагонали поля 3 раза определить разность средних значений до и после прохода культиватора по длине гона	
		1	0,9		
		2	0,8		
Окучивание	Высота гребня, см	16...20	0	1,0	Замерить линейкой (10 раз)
			+2	0,9	
			+3	0,8	
	Защитная зона, см	16...18	0	1,0	То же
+2			0,9		
+3			0,8		
Опрыскивание посевов против колорадского жука	Наличие личинок 1...2-го возраста, % растений	1... Полное уничтожение личинок	До 1	1,0	Визуально, по инструкции по борьбе с колорадским жуком
			2...5	0,9	
			Встречаются личинки всех возрастов на 5 % растений	0,8	
Опрыскивание посадок против фитофтороза	Сроки обработки, дней	По заданию агронома	0	1,0	Сопоставление сроков
			+1	0,9	
			+2	0,8	

**2 (47). Техническое обеспечение ухода за посевами и посадками.
Комплектование и выбор режимов работы МТА.**

Агрехимическое обслуживание

СЕЯЛКА УДОБРЕНИЙ СУ-12-01



Для внесения удобрений сплошным высевом и подкормки растений сыпучими минеральными удобрениями в междурядья сельскохозяйственных культур.

Открытое акционерное общество "Лидагропромаш"

Агрехимическое обслуживание

ОПРЫСКИВАТЕЛЬ ПРИЦЕПНОЙ ШТАНГОВЫЙ ОТМ 2-3-01



Предназначен для внесения фиторастворов с целью защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней, борьбы с сорняками или внесения жидких комплексных удобрений.

Республиканское унитарное производственное дочернее предприятие "Зенит"

Агрохимическое обслуживание

ОПРЫСКИВАТЕЛЬ САМОХОДНЫЙ ШТАНГОВЫЙ ВОХЕР II 4000



Предназначен для внесения химических средств защиты растений, жидких минеральных удобрений на поверхность почвы и вегетирующие сельскохозяйственные культуры.

Открытое акционерное общество "Лидагропромаш"

Агрехимическое обслуживание

ОПРЫСКИВАТЕЛЬ ТРАКТОРНЫЙ ПРИЦЕПНОЙ ШТАНГОВЫЙ ОТ-2200-18/STARTER AIR 2200-18 TS



Для химической защиты полевых сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и борьбы с сорной растительностью, для внесения жидких минеральных удобрений, с турбонаддувом для создания объемной мелкодисперсной смеси и уменьшения сноса фиторастворов при ветре

Республиканское унитарное предприятие
"Могилевский завод лифтового машиностроения"

Агрехимическое обслуживание

Опрыскиватель самоходный «МЕКОСАН ТЕСНОМА Laser 4240»



Агрехимическое обслуживание

Опрыскиватель тракторный полуприцепной штанговый «Мекосан
Теснома Galaxy 2418»



Агрехимическое обслуживание

Опрыскиватели сельскохозяйственные



Опрыскиватель "Мекосан 2000-12"



Опрыскиватель "Мекосан 2000-18"



Опрыскиватель "Мекосан 2500-18"



Опрыскиватель "Мекосан 2500-24"

Агрехимическое обслуживание

Основные технические данные и характеристики опрыскивателей типа «Мекосан»

Показатели	Ед. изм	Показатели				
		Мекосан 2000-12	Мекосан 2000-18	Мекосан 2500-18	Мекосан 2500-24	Мекосан 650-12Н
Тип		Прицепной	Прицепной	Прицепной	Прицепной	Навесной
Производительность при обработке полевых культур (с нормой вылива рабочей жидкости 200 л/га) за 1 час основного времени	га	12,5	18	18	24	12,5
Рабочая скорость движения	км/ч	4-12	4-12	4-12	4-12	4-12
Транспортная скорость движения с незаполненными емкостями	км/ч	Не более 16	Не более 16	Не более 16	Не более 16	Не более 16
Агрегатирование		Трактора класса 1,4 — 2				
Рабочая ширина захвата	м	12	18	18	24	12

Агрохимическое обслуживание

Основные аргументы в пользу применения самоходных опрыскивателей:

1. Высокая производительность.

2. Сокращение числа работающих на выполнении операций по защите растений

3. Самоходы имеют удобную эргономичную кабину с автоматизированным контролем операций (элементы автоуправления, монитор, джойстик у разных фирм оформлены по-разному), хорошим обзором и микроклиматом. Комфорт и достаточная освещенность обрабатываемых площадей позволяют вести опрыскивание практически круглосуточно.

4. Наличие мощной ходовой части (самоходные шасси на двух, а в отдельных моделях — и на трех осях) придают опрыскивателям маневренность и позволяют им быстро (со скоростью 40 и даже 50 км/ч) «перебрасываться» на соседние поля хозяйства, района, а то и области

Агрехимическое обслуживание



Положительными особенностями машины являются надежная конструкция рамы и простая механическая трансмиссия.

Оригинальная пневматическая подвеска поглощает возникающие при движениях по неровностям почвы толчки и обеспечивает большую устойчивость движения машины. В производственно-хозяйственных условиях обеспечивается работа со скоростью более 15 км/ч.

Агрехимическое обслуживание

Таблица. Самоходная широкозахватная техника для внесения агрохимикатов, поставленных на рынок западноевропейскими производителями в 2007—2008 годах

Фирма-производитель	Модель опрыскивателя	Ширина захвата, м	Мощность двигателя, л. с.	Емкость бака, л	Транспортная скорость, км/ч	Адрес в Интернете			
Ag-Chem/AGCO Ltd	Challenger Spra-Coupe 7450/7650	24, 28, 30	175	2750	40	www.challenger-ag.com			
	Challender RoGator 618	и 36	225	5000	45				
Agrifac B.V.	ZA 2700 P	27, 33	—	2700	45	www.agrifac.nl			
	ZA 3400 P	и 39	—	3400	50				
Amazonen	SX 4000	24—36	185	4000	40	www.amazone.de			
Bargam spa	Mac	42	196	6000	38	www.bargam.com			
Berthoud S.A.	Boxer II 25 R	24—42	140	2500	30	www.berhoud.com			
	30 R		170	3000					
	40 R		210	4000					
	50 R		236	5000					
H. Dammann GmbH	DT 2000 H Plus Highlander	18—36	205	4000 и 5000	40	www.dammann.technik.de			
	DT 2600 H A3 Plus	24—46	260	8000 и 10 000					
John Deere	5430 i	24—36	215	4000	40	www.deere.com			
Dubex B.V.	Mentor	24—36	189	4100	40	www.dubex.com			
Hardi International	ALPHA plus	24—36	179	3500	30	www.hardi-international.com			
	– штанги Force HPZ						24—30	210	4100
	– штанги Twin Force HAZ								
Leeb Mechanik GmbH	Leeb PT 230	30	—	8000	50	www.leeb-mechanik.de			
Tecnomat Technologies	Laser AT 90	36, 38 и 42 36, 38 и 42	236	5200 4000	45	www.tecnomat.com			
			170						
			210						

Агрехимическое обслуживание



Самоходный комплекс «РОСА-05», поставляемый ООО «Белросагросервис», как шасси опрыскивателя ОПШ-05, демонстрировался на «Белагро-2008»

Агрехимическое обслуживание



Средство энергетическое универсальное СЭУ-1.00 "Днепр"



ОАО "КАЗИМИРОВСКИЙ
ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ
ЗАВОД"

Агрохимическое обслуживание

Средство энергетическое универсальное СЭУ-1.00 "Днепр"

Наименование показателя	Значение
Габаритные размеры, мм	5300 x 2550 x 2400
База, мм	3000
Колея, мм	2000
Клиренс, мм, не менее	250
Минимальный радиус поворота, м, не более	9
Объем топливного бака, л, не менее	35
Расход топлива не более кг/га	0,2
Тип двигателя	ВАЗ 2108 (4 цилиндра, рядный)
Мощность, кВт (л.с.) /об.мин	52,6(71,6)/5600
Объем двигателя, см ³	1500



ОАО "КАЗИМИРОВСКИЙ
ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ
ЗАВОД"

Агрохимическое обслуживание

Опрыскиватель самоходный ОС "ПОЛОТА"



Опрыскиватель самоходный ОС «ПОЛОТА» предназначен для выполнения технологических операций по химической защите полевых культур от вредителей, болезней и сорняков. Применяется для внесения растворов, эмульсий и суспензий всех видов пестицидов, разрешенных к использованию в сельском хозяйстве при возделывании полевых культур, а также для поверхностного внесения подкормочных доз жидких минеральных удобрений и их водных растворов.

Основной вариант эксплуатации опрыскивателя – выполнение работ на колесах с шинами-оболочками сверхнизкого давления при давлении на опорную поверхность не более 20 кПа:

- на переувлажненных почвах без образования колеи;
- на полях, подготовленных к севу, непосредственно перед посевными агрегатами;
- на полях со всходами культурных растений в фазе кущения без образования технологической колеи;
- на свежевспаханных полях;
- в зонах избыточного увлажнения;
- по снежному покрову;
- на других сельскохозяйственных угодьях.



ОАО Полоцкий завод
«ПРОММАШРЕМОНТ»

сельскохозяйственное и тепловентиляционное оборудование

Агрохимическое обслуживание



Французская компания Verthoud S. A., наряду с прицепными опрыскивателями, поставляет на рынок различные варианты самоходных машин для внесения агрохимикатов серии Boxer с фронтальной или задней навеской штанг

Агрехимическое обслуживание



Фирма H. Damman разработала полноприводное шасси DT 2000 H Plus Highlander с особенно большим дорожным просветом — от 1,15 до 2,0 м и шириной колеи от 2,25 до 3,05 м, предназначенное для проведения работ по защите растений и внесению удобрений на высоких культурах (кукуруза, подсолнечник, рапс). Highlander, кстати, переводится как горец. Этот опрыскиватель награжден серебряной медалью DLG на выставке AgriTechnica-2007

Агрехимическое обслуживание

Агрегаты бороновальные пропалочные АБ-5; АБ-9



Агрегат бороновальный
пропалочный
АБ-9



Агрегат бороновальный пропалочный широкозахватный предназначен для уничтожения сорной растительности в посевах зерновых, зернобобовых, кормовых и пропашных культур (кроме гребневых посевов) на парах и полупарах, в фазе нитевидной стадии развития корневой системы сорняков, борьбы со снежной плесенью, рыхления поверхностного слоя и разрушения почвенной корки на связных и заплывающих почвах с целью регулирования вводно-воздушного режима в корнеобитаемом слое.

Агрегатируется с тракторами кл.1,4 Минского тракторного завода Беларус 1025; 920; 923; 892; 820; 822 с балластными передними грузами.

Открытое акционерное общество
«Ляховичский райагросервис»

Междурядная обработка

КМС-5,4-01 предназначен для междурядной обработки посевов свеклы и кукурузы. Выполняет следующие технологические операции:

1-я междурядная обработка (шаровка);

2-я междурядная обработка;

рыхление



КМС-5,4-01

Республиканское унитарное машиностроительное
предприятие
«Кузлитмаш»

Междурядная обработка

КЛГ-5,4 предназначен для междурядной обработки посевов свеклы и кукурузы с одновременным ленточным внесением гербицидов или жидких минеральных удобрений на всех типах почв. Окупаемость – после обработки 180-250 га свеклы!



КЛГ-5,4

Республиканское унитарное машиностроительное предприятие
«Кузлитмаш»

Междурядная обработка

Культиватор-окучник-растениепитатель КОР-4



Культиватор-окучник-растениепитатель предназначен для возделывания картофеля с междурядьями 70, 75, 90 см, обеспечивающего за один проход качественное формирование объемных гребней, рыхление междурядий и внутрипочвенное внесение минеральных удобрений. Агрегатируется с тракторами класса 1,4 и 2. Технологические и конструктивные характеристики машин приняты на уровне лучших зарубежных аналогов. Отличительной особенностью культиватора-окучника-растениепитателя является возможность использования на междурядьях 70, 75, 90 см. Рабочие органы культиватора установлены на мощных пружинных стойках, что позволяет их использование на почвах засоренных камнями.



Республиканское производственное дочернее унитарное предприятие «Экспериментальный завод»
РУП «НПЦ Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства»

Междурядная обработка

Окучник – культиватор – гребнеобразователь ОКГ -4



Окучник – культиватор – гребнеобразователь в зависимости от установленных рабочих органов выполняет следующие операции на всех типах почв, по различным технологиям: - предпосадочную нарезку гребней с одновременным рыхлением основания образуемого гребня; - сплошное довсходовое и послеवсходовое боронование с окучиванием; - междурядную обработку с окучиванием; - уничтожение сорных растений, %: - в зоне обработки 97; в защитной зоне 45 Агрегируется с тракторами МТЗ-80/82, МТЗ-100/102



*Республиканское производственное дочернее унитарное предприятие «Экспериментальный завод»
РУП «НППЦ Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства»*

Междурядная обработка



Окучник-культиватор АК-2,8
агрегатируется с тракторами класса
1,4.

Окучник-культиватор в зависимости от устанавливаемых рабочих органов может выполнять следующие **технологические операции**:
нарезку гребней окучивающими корпусами с основными и дополнительными лапами;

нарезку гребней с рыхлением их поверхностей рыхлительными роторами, боковыми и гребневыми;

сплошное рыхление до появления всходов картофеля и появления всходов в ранней стадии развития с целью уничтожения сорняков и рыхления верхнего слоя почвы окучивающими корпусами, боковыми и гребневыми рыхлителями;

окучивание посадок с рыхлением откосов гребней окучивающими корпусами и боковыми рыхлителями;

окучивание посадок картофеля окучивающими корпусами.

Культиватор-грядообразователь-окучник ПАЛЕССЕ ТТ30

Культиватор-грядообразователь-окучник ПАЛЕССЕ ТТ30 предназначен для подготовки качественного семенного ложа одновременно с образованием гряд и прокладки технологической колеи с шириной междурядий 70, 75 и 90 см; используются, окучники с носовыми частями и вращающимися отвалами, приспособления для подготовки семенного ложа и слепоуказателя.

Культиватор обеспечивает уничтожение сорняков путем наращивания гребней до 30 см, сохранение рыхлости почвы в гребнях вплоть до уборки. Этим достигается повышение урожайности в среднем на 15% и высокая производительность картофелеуборочных комбайнов. Агрегатируется с тракторами тяговых классов 1,4 т.с.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование показателя	Значение показателя		
	КГО-3,0 и его модификации для междурядий 70 см.	КГО-3,0 и его модификации для междурядий 75 см.	КГО-3,6 и его модификации для междурядий 90 см.
Производительность за час основного времени, га.	1,7-2,1	1,7 - 2,1	2,1-2,4
Ширина захвата, м.	2,8	3,0	3,6
Число обрабатываемых рядков	4	4	4
Глубина обработки за один проход на всех технологических операциях, см	от 4 до 14	от 4 до 14	от 4 до 14
Высота гряд, кроме технологической операции щелевания междурядий, см	от 8 до 30	от 8 до 30	от 8 до 40
Ширина гряды при образовании гряд и междурядной обработке, см.			
- по верху	5-15	5-15	5-18
- по низу, не менее	50	50	55

Культиватор-гребнеобразователь (картофельный) КГО-3,0
(КГО-3,6)



Техмаш

Междурядная обработка



Предназначен для формирования гребней перед посадкой картофеля, а также довсходового и послевсходового формирования трапециoidalных гребней 4-х рядных посадок картофеля. Обеспечивает качественное рыхление почвы на заданную глубину с уничтожением сорняков.

Рабочая ширина захвата, м	3,0	3,6
Производительность, га/час	2,0-3,0	2,8-3,6
Глубина обработки почвы, см	16	16
Ширина междурядий (регулируемая), см	70/75	90
Агрегируется с тракторами, класса	1,4-2,0	2,0
Габаритные размеры, мм д/ш/в	1700/3100/1250	1700/3700/1250
Масса, кг	850	1150



Междурядная обработка

Культиватор навесной для междурядной обработки почвы КРН-5,6



Предназначен для междурядной обработки 8-ми рядных посевов кукурузы, подсолнечника, клещевины и других пропашных культур, высеянных с междурядьем 700 мм.

Основная комплектация: лапы подрезные односторонние 165 мм (правые и левые), лапы стрельчатые 270 мм, долото.

По заявке покупателя культиватор комплектуется дополнительным оборудованием:

- подкормочное приспособление для внесения сыпучих минеральных удобрений,

- устройство для ленточного внесения гербицидов и КАСов (жидкие минеральные удобрения),

- защитные диски,

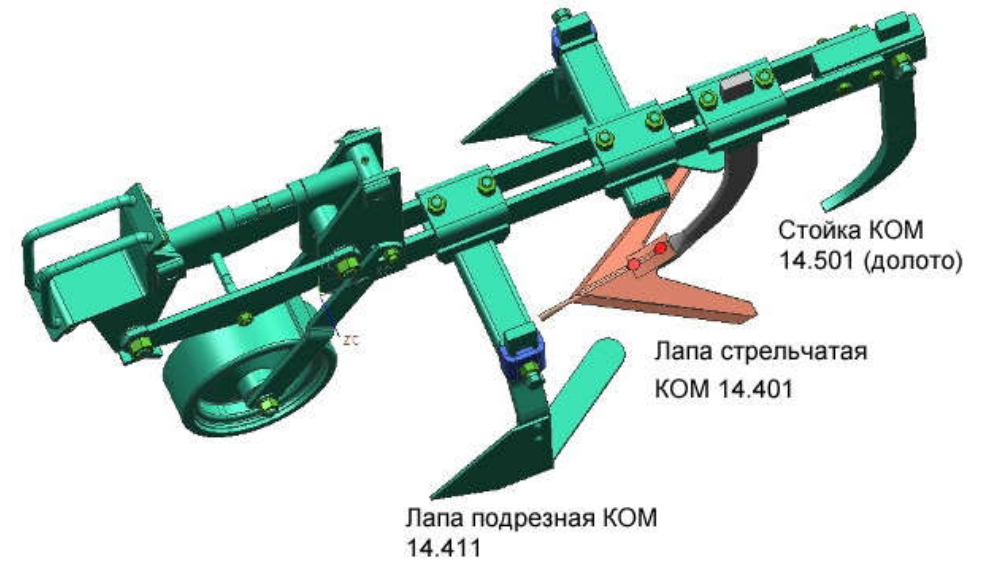
- окучники,

- лапы-отвальчики.

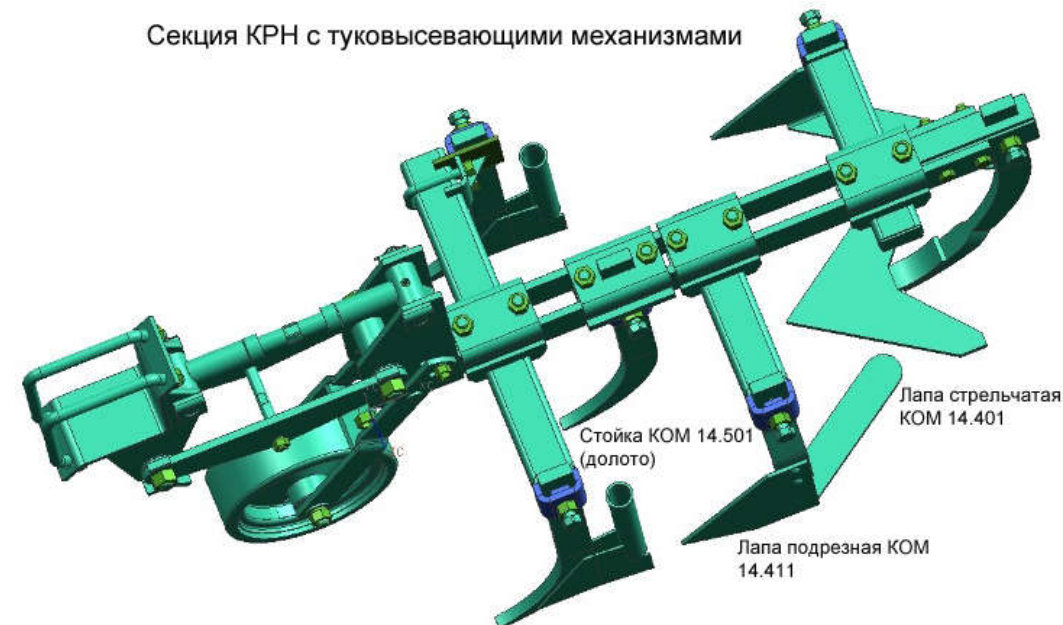


Техмаш

Секция КРН без туковысевающих механизмов



Секция КРН с туковысевающими механизмами



Стойка с подкормщиком КРН 02.190

Междурядная обработка

Культиватор навесной для междурядной обработки почвы КРН-4,2



Техмаш



Предназначен для междурядной обработки 6-ти рядных посевов кукурузы, подсолнечника, клеверины и других пропашных культур, высеванных с междурядьем 600, 700, 900 мм.

Основная комплектация: лапы плоскорежущие односторонние (правые и левые), лапы стрелчатые.

По заявке покупателя культиватор комплектуется следующим:

- подкормочное приспособление для внесения сыпучих минеральных удобрений,
- устройство для ленточного внесения гербицидов и КАС,
- защитные диски,
- комплект окучников.

Обеспечивает качественное рыхление почвы в междурядьях на заданную глубину с уничтожением сорняков, параллелограммная подвеска секций рабочих органов обеспечивает копирование рельефа почвы, шины атмосферного давления и обрезиненные катки культиватора обеспечивают их самоочистку от налипшей грязи, предусмотрен вариант использования культиватора для сплошной культивации с использованием лап плоскорежущих односторонних,

Агрегируется с тракторами тягового класса 1,4.



Марка машины (оборудования)

ОД-650

Агрегатирование

Тракторы класса 1.4-2.0 в агрегате с машинами КМС-5,4-01, УСНК-5,4, КРН-4,2, КОН-2,8, СМН-12



Предназначен для нарезки гребней, довсходовой и послевсходовой обработки междурядий 4-х рядных посадок картофеля с одновременным боронованием и окучиванием, боронования по всходам, окучивания или культивации, подкормки растений сыпучими минеральными удобрениями.

По заявке покупателя культиватор комплектуется следующим:

- подкормочное приспособление для внесения сыпучих минеральных удобрений,
- комплект роторов к окучнику,
- комплект лап плоскорежущих односторонних (правых, левых),
- комплект стрельчатых лап,
- борона сетчатая БС-3.

Обеспечивает качественное рыхление почвы в междурядьях на заданную глубину с уничтожением сорняков, параллелограммная подвеска секций рабочих органов обеспечивает копирование рельефа почвы, шины атмосферного давления и обрезиненные катки культиватора обеспечивают их самоочистку от налипшей грязи, предусмотрен вариант использования культиватора для сплошной культивации с использованием лап стрельчатых



КМС-5,4-01 с устройством для ленточного внесения гербицидов и касс АВПУ-12

Производительность насоса, л/мин	до 82
Емкость бака, литр	400
Расход рабочей жидкости, л/га	50-150

Культиватор-опрыскиватель универсальный КОУ-4/6



Культиватор-опрыскиватель универсальный КОУ-4/6

предназначен для обработки междурядий и локального внесения пестицидов и растворимых минеральных удобрений.

Одновременно выполняет механическое и химическое уничтожение сорняков.

Культиватор-опрыскиватель включает 7 видов рабочих органов и осуществляет обработку междурядий с шириной захвата 2,8 и 4,2 м при выращивании овощных культур на ровной и профилированной поверхности почвы.

Агрегатируется с трактором класса 1,4, ширина междурядий — 0,7 м, количество обрабатываемых груд — 4 (6), производительность — 1,0—1,4 га/ч, расход жидкости — 80—100 л/га.

Разработчик — РУП «Институт овощеводства НАН Беларуси», изготовитель — РУП «Приборостроительный завод «Оптрон».

Культиватор овощной универсальный КО-2,8



Культиватор овощной универсальный КО-2,8 максимально отвечает условиям применения и запросам потребителя.

Перенастраивается под вид обработки, поверхность, технологическую схему и культуру. Имеет комплекты сменных рабочих органов. Обладает повышенной надежностью и простотой конструкции.

Ширина захвата — 2,8 м, число обрабатываемых рядков — 4, ширина междурядий — 70 см, производительность — 1,1—1,4 га/ч. Разработчик — РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», изготовитель — РДУП «Экспериментальный завод РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства».

Авиация



Авиация



Авиация



Самолет X-32СХ `Бекас` сельскохозяйственный двухместный, оборудованный специальной аппаратурой ультра малообъемного опрыскивания (УМО) для обработки с воздуха сельхозкультур водным раствором химического препарата (гербицида, фунгицида и др)

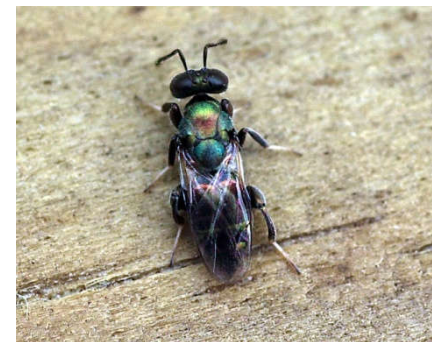
Авиация



Schweizer 269C

Виды работ

- внесение минеральных удобрений;
- опрыскивание сельскохозяйственных культур против вредителей;
- борьба с сорняками в посевах зерновых;
- некорневая подкормка озимых;
- десикация различных культур;
- распыление трихограммы.



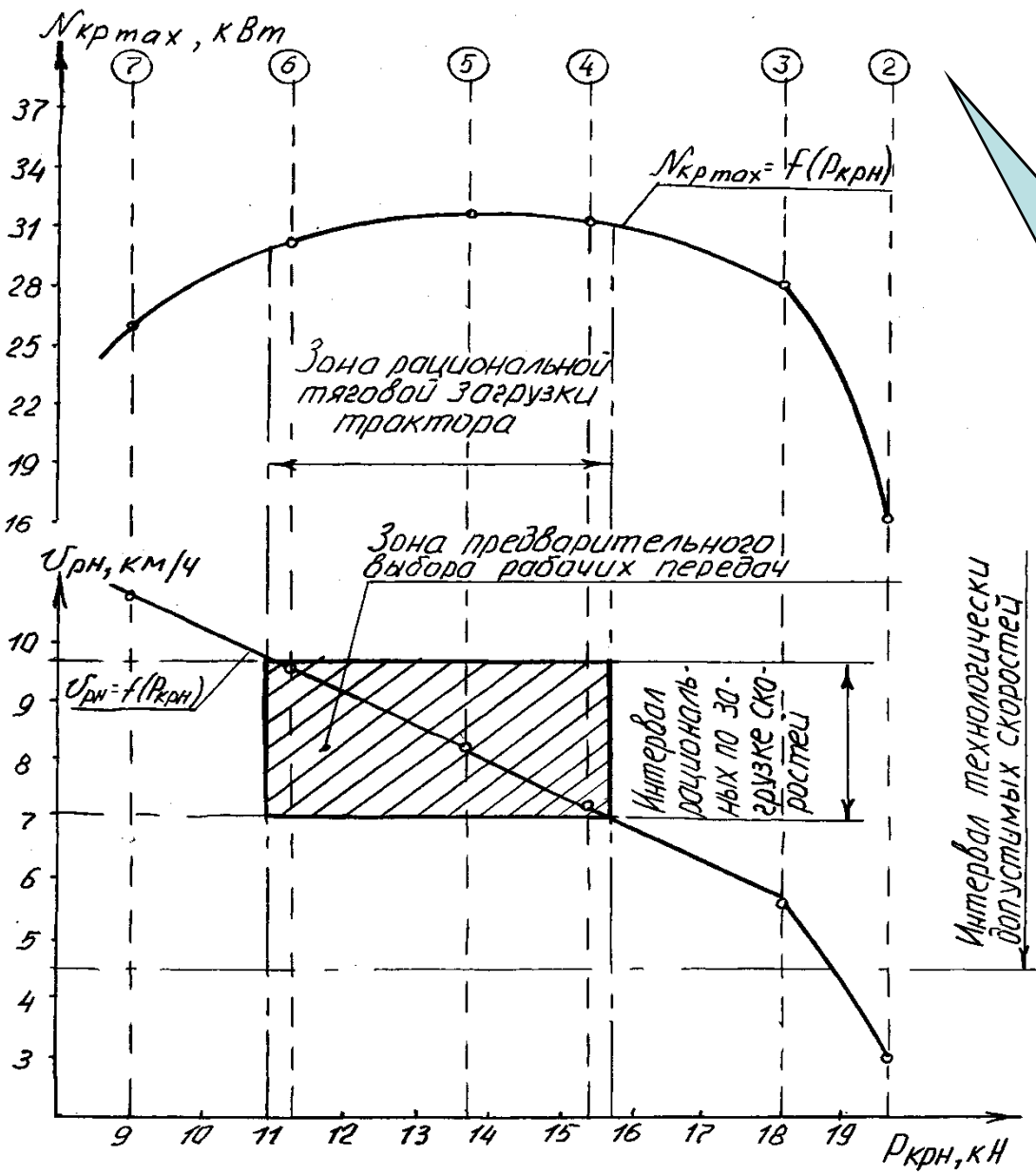
Расчет режимов работы тягово-приводных агрегатов для ухода за посевами

Задача комплектования МТА ставится таким образом - для заданного состава агрегата определить рабочую передачу трактора, обеспечив его рациональную загрузку в интервале агротехнически допустимых скоростей.

Предварительно принимается ряд передач трактора, анализируя зону его рациональной тяговой загрузки по потенциальной тяговой характеристике с учетом диапазона агротехнически допустимых скоростей:

6...9 км/ч – движение агрегата в междурядьях;

10...12 км/ч – движение агрегата по технологической колее;



Потенциальная тяговая характеристика

Для каждой из принятых к расчету передачах определяется

– **удельное сопротивление машины при скорости $v_{рн}$:**

$k = k_0 [1 + (v_{рн} - v_0) \Delta_c / 100]$, – **прицепное агрегатирование;**

$k = (0,8 \dots 0,85) \cdot k_0 [1 + (v_{рн} - v_0) \Delta_c / 100]$ – **навесное агрегатирование.**

$k = \sum k_i$ – **если агрегат комбинированный сложный или комбайновый**

рабочее тяговое сопротивление (кН)

$R_{\text{ТЯГ}} = B_{\text{к}}k + G_{\text{М}}(\lambda f_{\text{Тр}} + i/100)$ - для навесных машин

$R_{\text{ТЯГ}} = B_{\text{к}}k + G_{\text{М}} i/100$ - для прицепных,

где λ – коэффициент догрузки ведущих колес трактора, $\lambda=1,0\dots1,5$;
 $f_{\text{Тр}}$ – коэффициент сопротивления качению трактора,
принимается из интервала $0,16\dots0,20$ [3];

$B_{\text{к}}$ - конструктивная ширина захвата машины, м;

i - уклон в направлении движения, %;

$G_{\text{М}}$ - вес машины (кН)



рабочее тяговое сопротивление (кН)

$R_{\text{ТЯГ}} = V_{\text{к}}k + G_{\text{М}}(\lambda f_{\text{тр}} + i/100)$ - для навесных машин

$R_{\text{ТЯГ}} = V_{\text{к}}k + G_{\text{М}} i/100$ - для прицепных,

где $G_{\text{М}}$ - вес машины (кН) с полностью загруженной технологической емкостью.

$$G_{\text{М}} = G_{\text{МО}} + G_{\text{б}},$$

здесь $G_{\text{МО}}$ - вес машины без учета материала, кН;

$G_{\text{б}}$ - вес материала в технологической емкости, кН, определяемый по формуле

$$G_{\text{б}} = 9,8Q_{\text{б}}/1000,$$

$Q_{\text{б}}$ - грузопместимость технологической емкости (бункера, бака), кг

$$Q_{\text{б}} = \alpha V_{\text{б}} \rho_{\text{м}}.$$



рабочее тяговое сопротивление (кН)

$R_{\text{тяг}} = G_M(f_{\text{тр}} + i/100)$ - для навесных опрыскивателей

$R_{\text{тяг}} = G_M(f_M + i/100)$ - для прицепных опрыскивателей,

$f_{\text{тр}}$ – коэффициент сопротивления качению трактора, принимается из интервала 0,10...0,12 [3];

f_M – коэффициент сопротивления качению опрыскивателя из интервала 0,12...0,15 [3].

i – уклон в направлении движения, %;

G_M – вес машины (кН) с полностью заправленной технологической емкостью

$$G_M = G_{\text{опр}} + G_{\text{б}},$$

здесь $G_{\text{опр}}$ - вес опрыскивателя, кН;

$G_{\text{б}}$ - вес рабочего раствора в баке, кН, определяемый по формуле

$$G_{\text{б}} = 9,8Q_{\text{б}}/1000,$$

$Q_{\text{б}}$ - грузопместимость технологической емкости (бака), кг

$$Q_{\text{б}} = V_{\text{б}}\rho_p,$$

где $V_{\text{б}}$ - объем технологической емкости (бака), л;

ρ_p - плотность рабочего раствора принимается при внесении рабочих растворов пестицидов примерно 1 кг/л.



- **дополнительное сопротивление, эквивалентное мощности, расходуемой на привод**

$$R_{\text{ВОМ}} = \frac{10 N_{\text{ВОМ}} \eta_{\text{МГ}} i_{\text{тр}}}{n_{\text{H}} r_{\text{K}} \eta_{\text{ВОМ}}},$$

4

$$r_{\text{K}} = r_{\text{O}} + \lambda_{\text{Ш}} h_{\text{Ш}},$$

- **полное рабочее тяговое сопротивление (кН)**

$$R_{\text{a}} = R_{\text{ТЯГ}}$$

$$R_{\text{a}} = R_{\text{ТЯГ}} + R_{\text{ВОМ}}$$

5

**- коэффициент использования
номинального тягового усилия**

$$\eta_{\text{И}} = \frac{R_a}{P_{\text{крН}} - G_{\text{тр}} \frac{i}{100}}$$

6

**Принимается ОДНА передача по условию максимума
коэффициента использования номинального тягового
усилия, при установленных ограничениях**

7

$\eta_{\text{И}} \rightarrow \max.$

Дальнейшие расчеты режимных параметров и показателей загрузки трактора рассчитываются по известной методике (при ответе на экзамене необходимо привести)

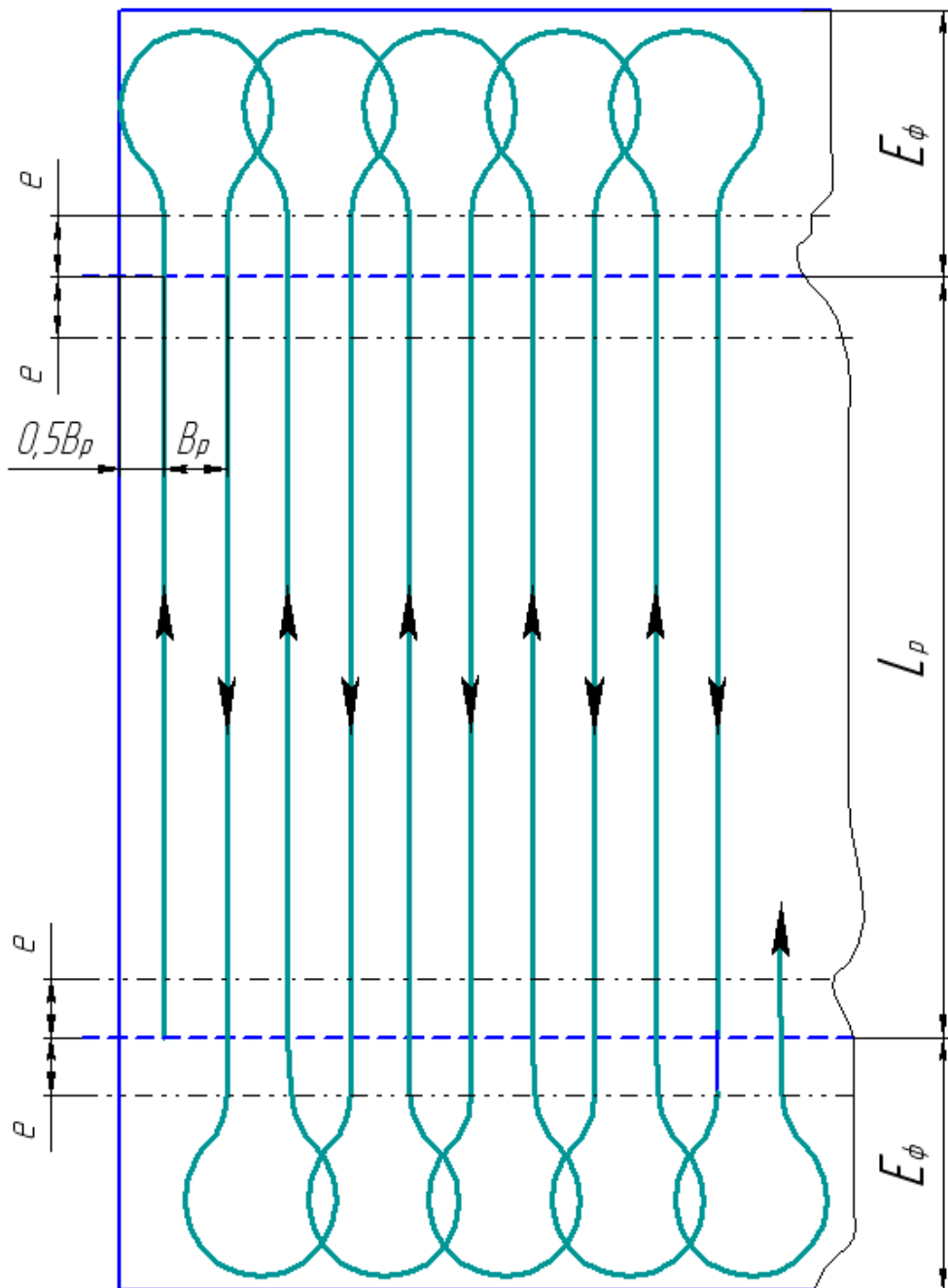
Режимные параметры (для ОДНОЙ передачи):

- **рабочая скорость,**
- **часовой расход топлива на рабочем ходу,**
- **скорость на повороте,**
- **часовой расход топлива при повороте,**
- **коэффициенты загрузки двигателя по мощности на рабочем ходу и повороте;**
- **коэффициент использования максимальной тяговой мощности,**
- **тяговый КПД трактора**
- **условный тяговый КПД трактора**

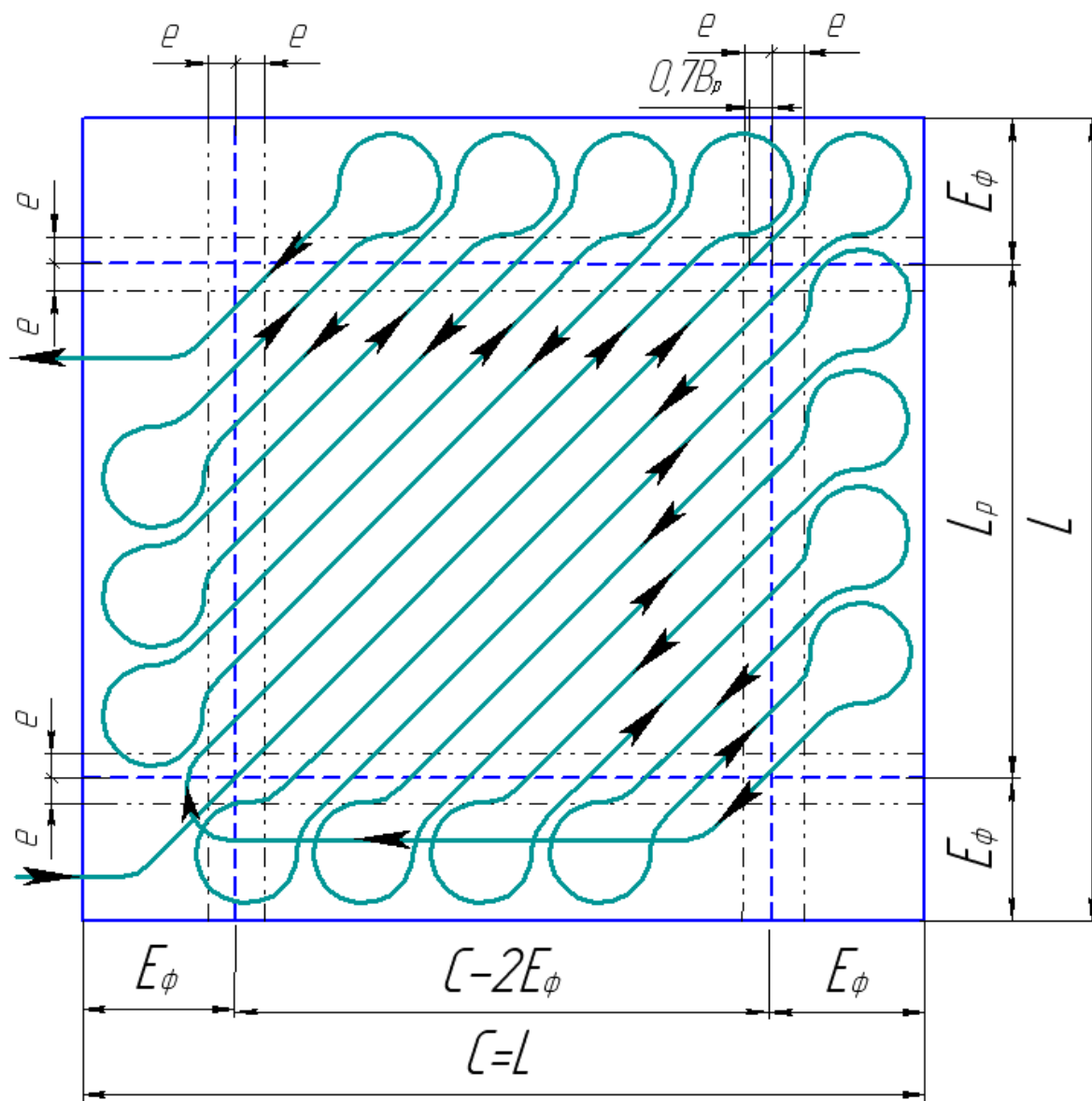
**3 (48). Обоснование и
характеристики способов
движения при уходе за посевами
и посадками, технологическое
обслуживание.**

Способы движения при уходе за посевами

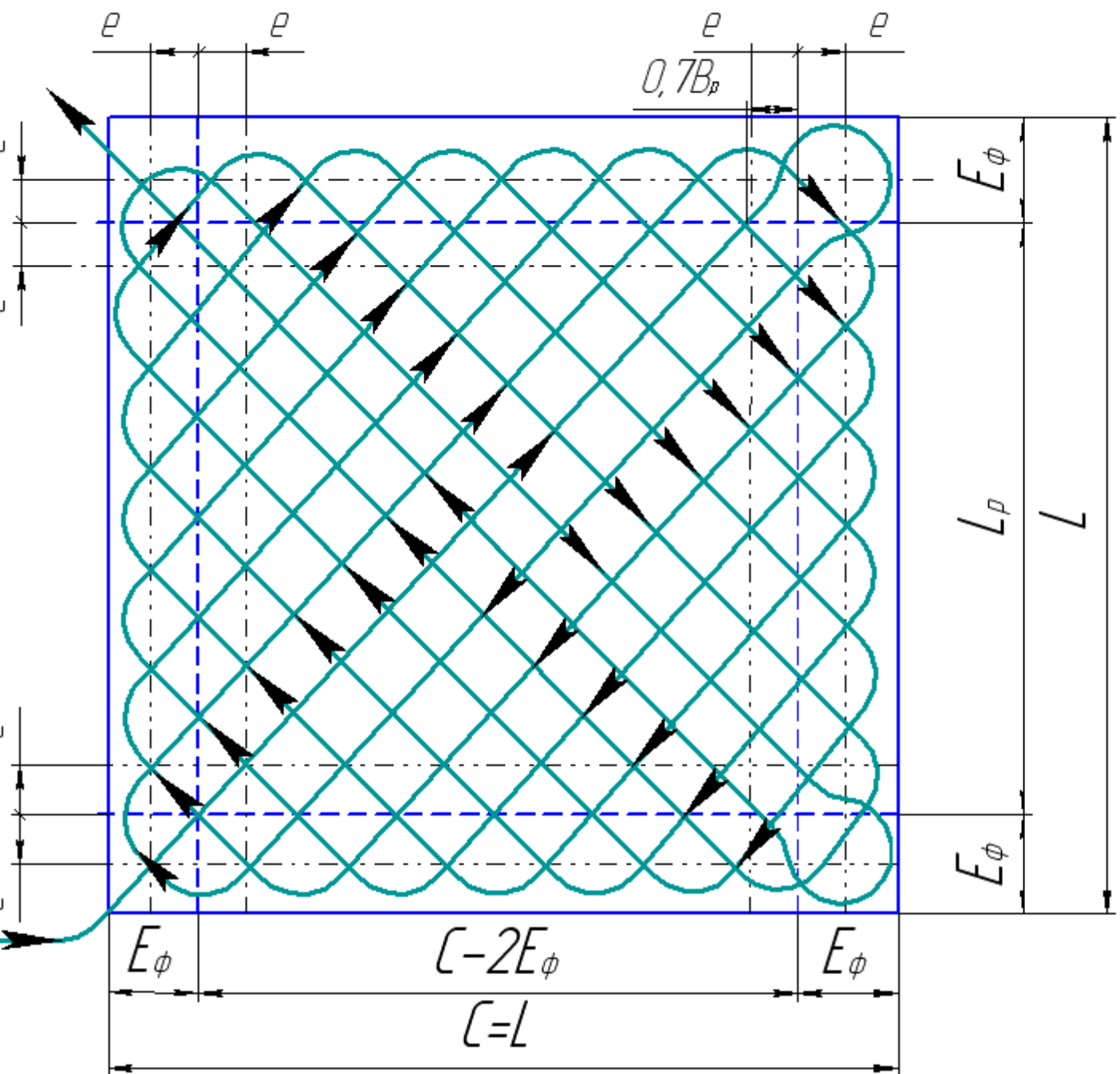
- 1. Челночный гоновый**
- 2. Челночный диагональный**
- 3. Диагонально-перекрестный**
- 4. Челночный угловой**
- 5. Перекрытием**



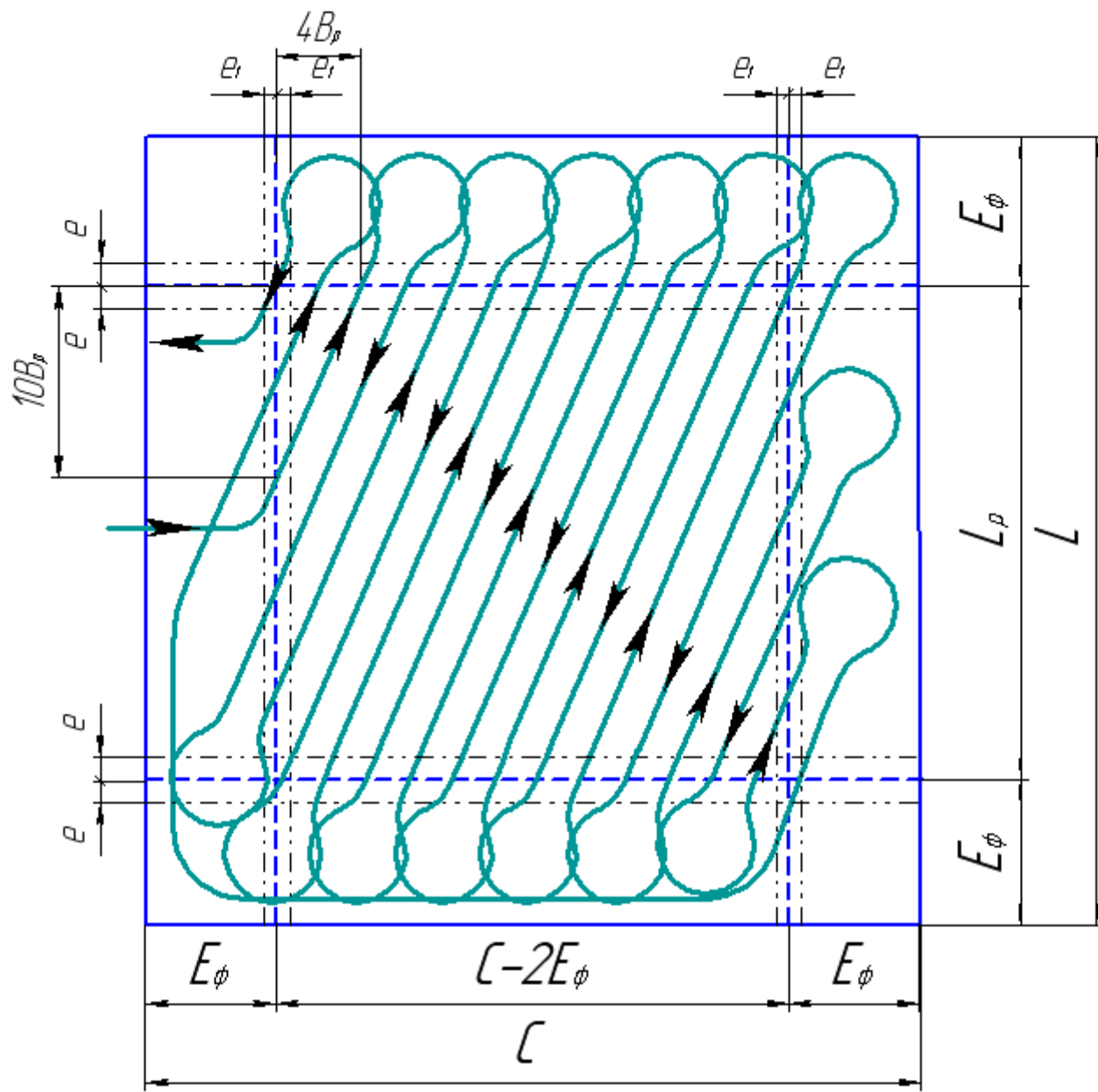
Основной способ движения – челночный гоновый



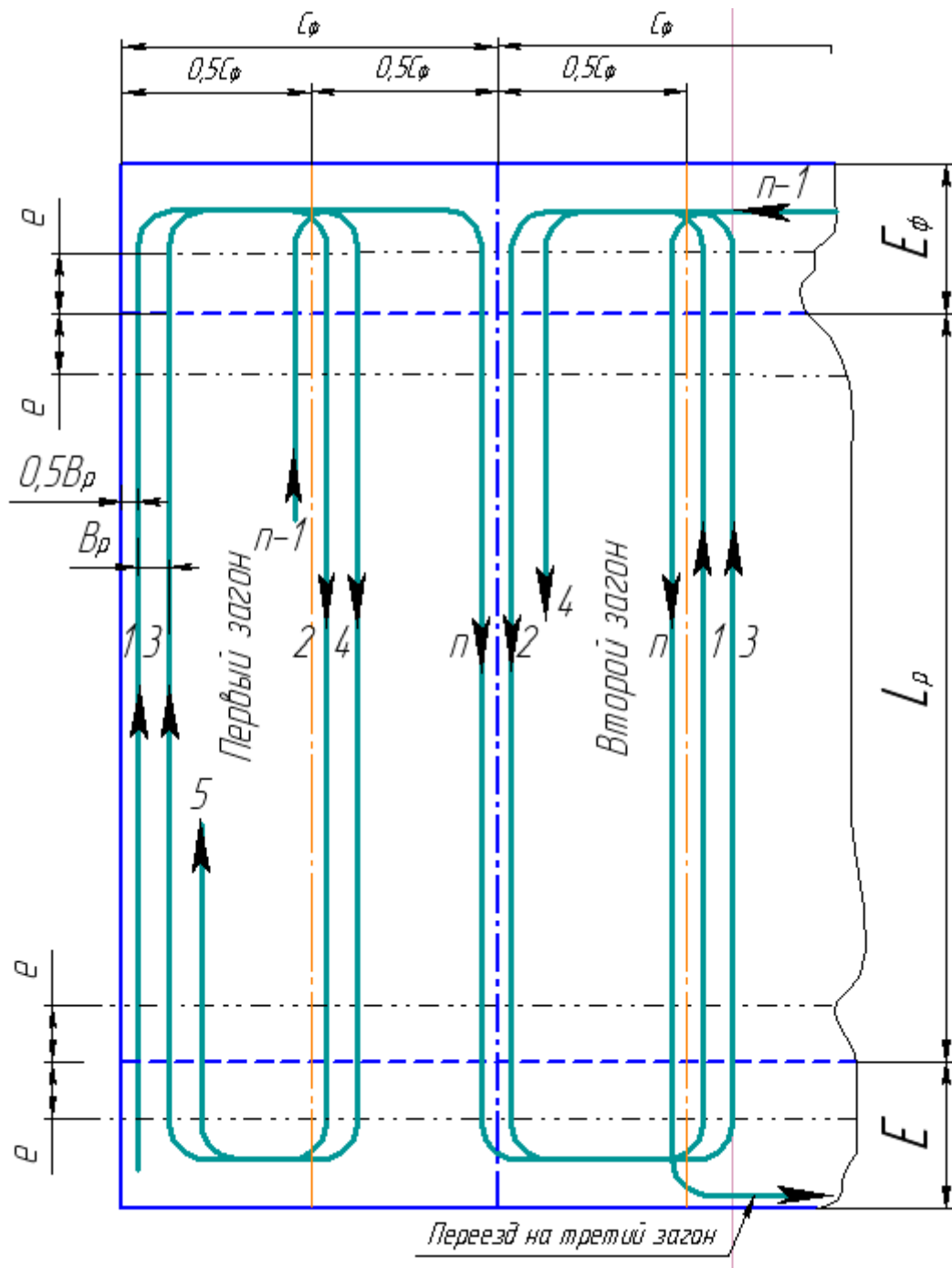
Способ движения – челночный диагональный загонный



**Способ
 движения –
 диагонально-
 перекрестный
 загонный**

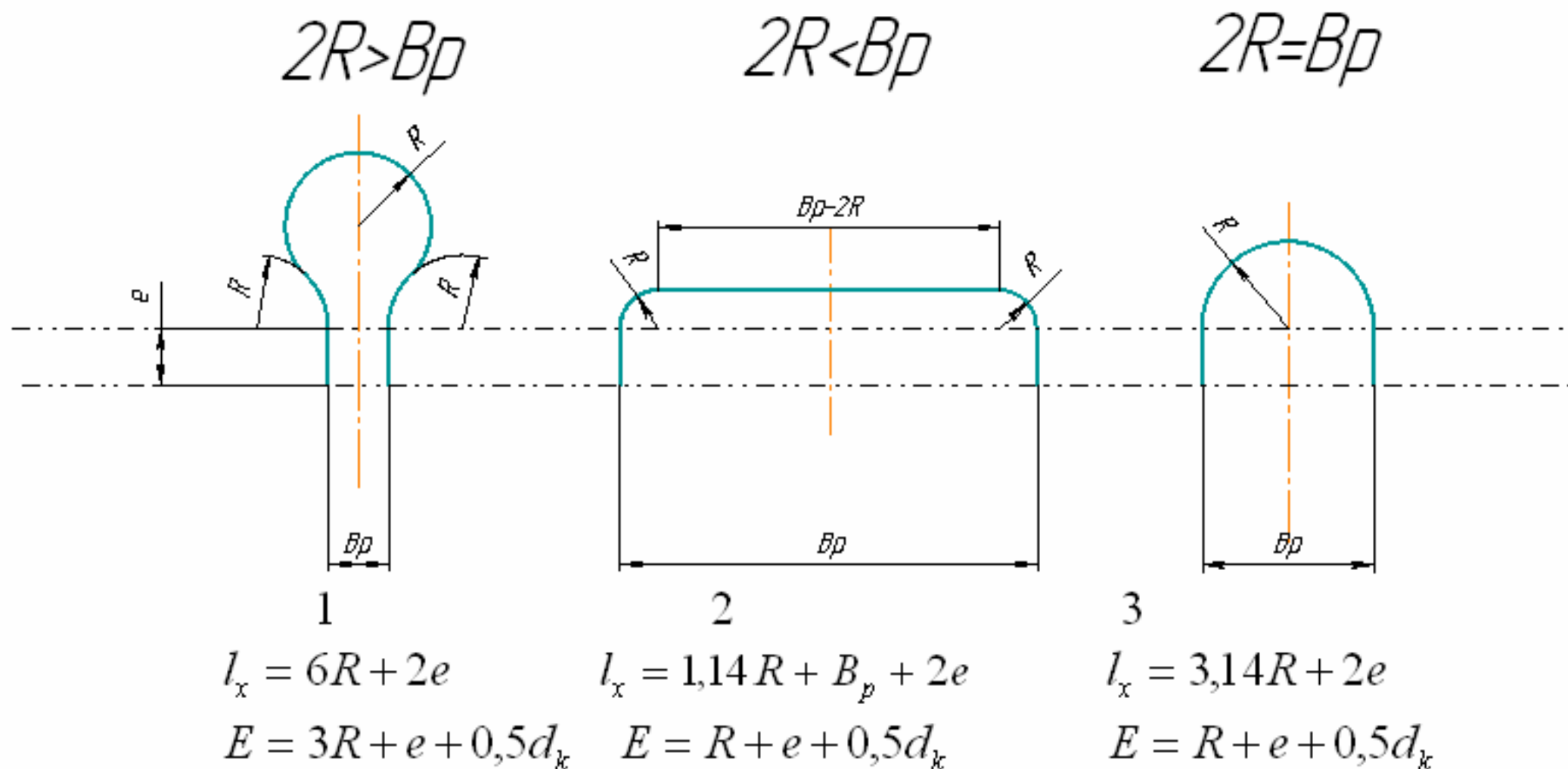


Способ движения – челночный угловой



Способ движения – перекрытием загонный

Ширина поворотной полосы и средняя удельная длина холостого хода



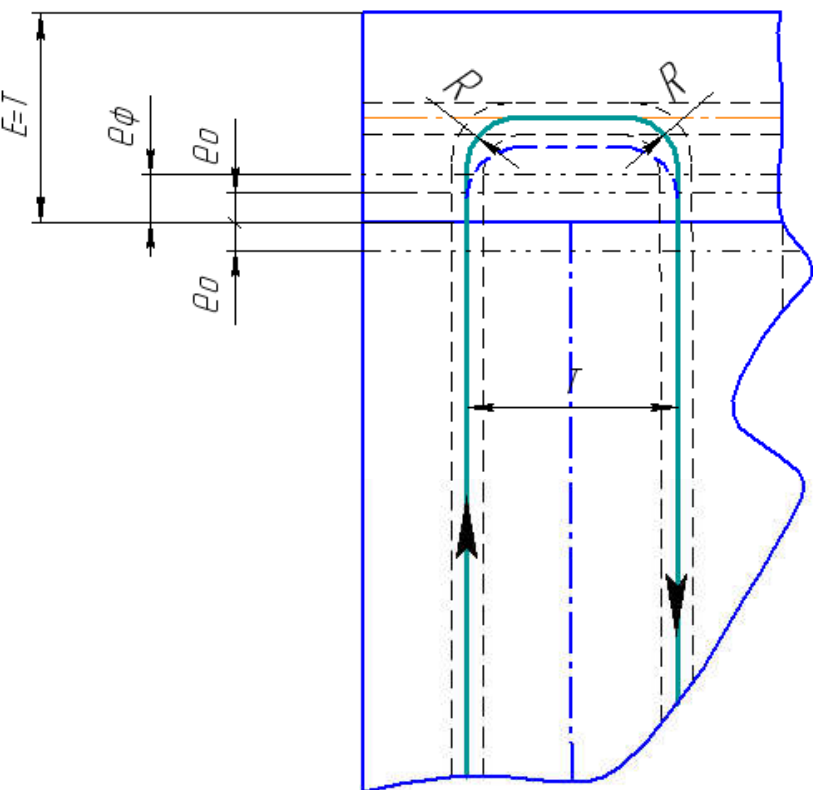
1. Как правило, ширина поворотной полосы при уходе за посевами и посадками, **за исключением поверхностной обработки почвы, определяется кинематикой не только агрегатов для ухода, но и **посевных и уборочных агрегатов**.**

2. Для поверхностной обработки почвы ширина поворотной полосы соответствует виду поворота и избранному способу движения

3. Поворотная полоса уже образована при посеве или посадке в соответствии с правилами выполнения этих операций

4. Ширина поворотной полосы при опрыскивании кроме прочего определяется шириной технологической колеи и кинематикой опрыскивателя.

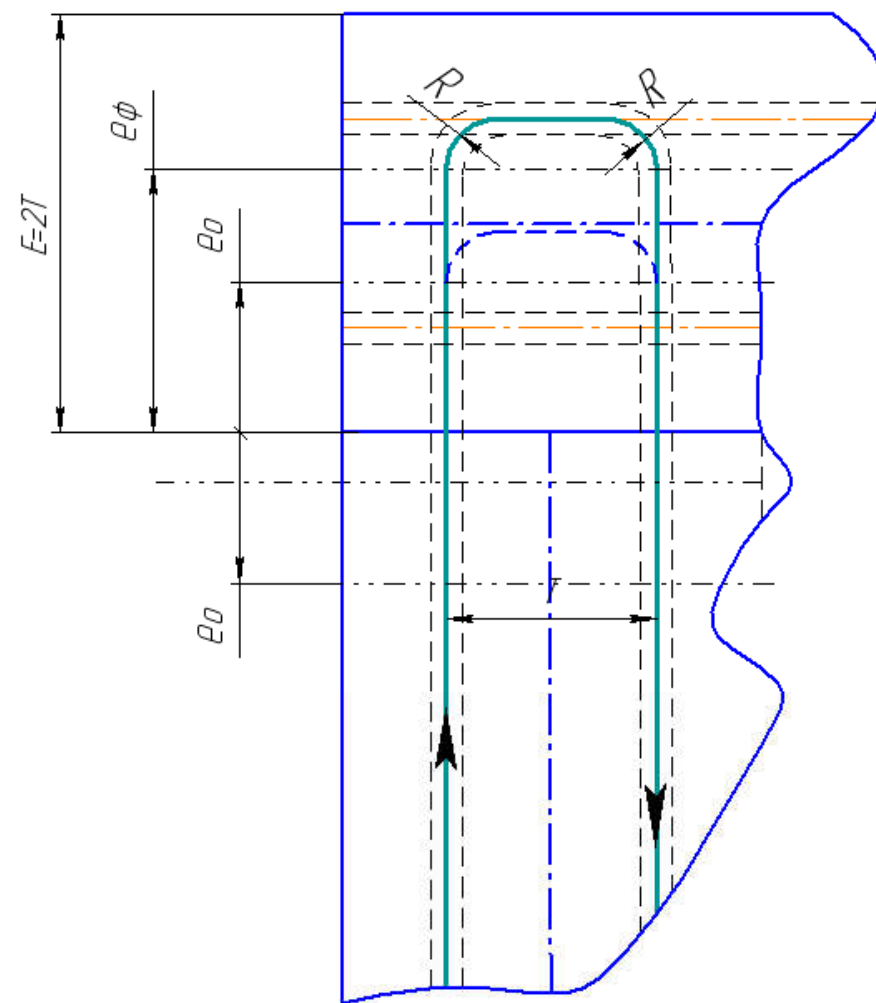




$$e_0 + R \leq T/2, \quad 2R < T$$

$$e_\phi = T/2 - R$$

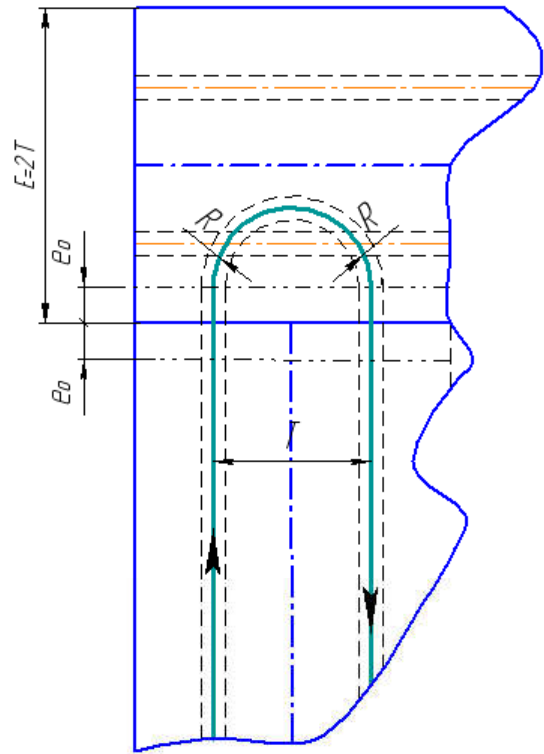
$$l_x = T + 1,14R + e_\phi + e_0 = 1,5T + 0,14R + e_0$$



$$T/2 < e_0 + R \leq 2T, \quad 2R < T$$

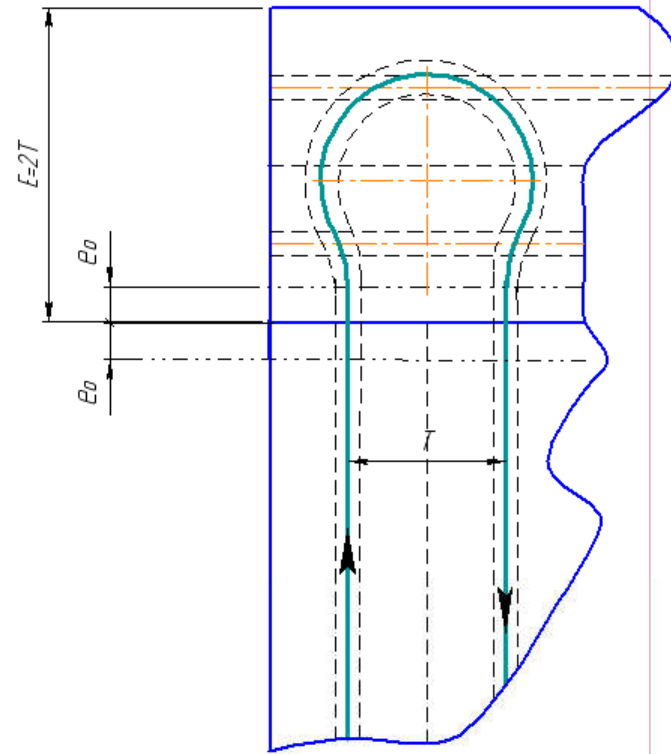
$$e_\phi = 1,5T - R$$

$$l_x = T + 1,14R + e_\phi + e_0 = 2,5T + 0,14R + e_0$$



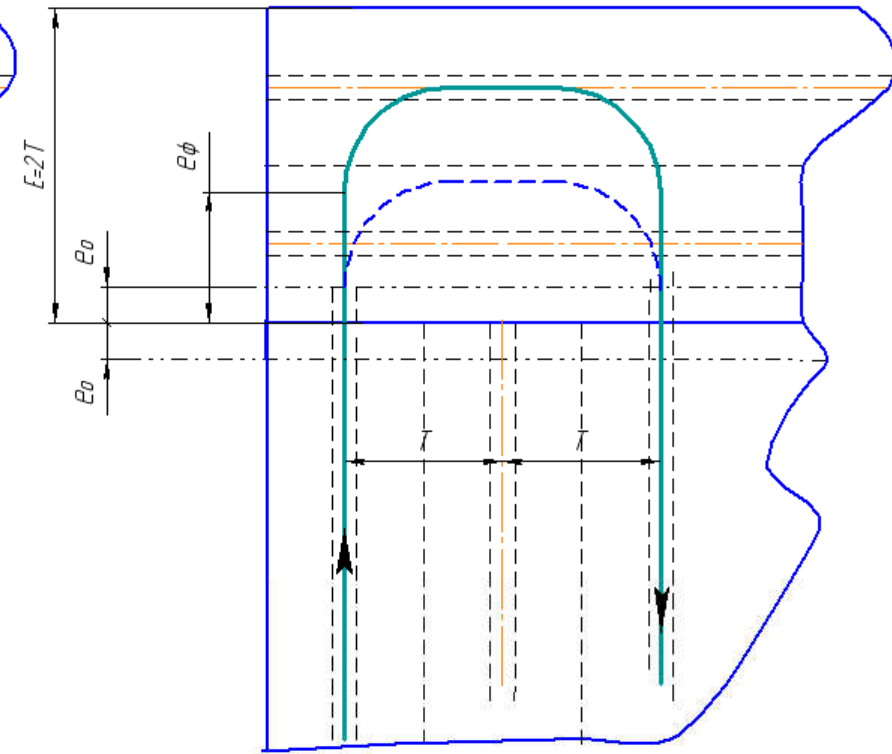
$$T/2 < e_0 + R \leq 2T, \quad 2R = T$$

$$I_x = 3,14R + 2e_0$$



$$T/2 < e_0 + R \leq 2T, \quad 2R > T$$

$$I_x = 6R + 2e_0$$



$$T/2 < e_0 + R \leq 2T, \quad 2R > T$$

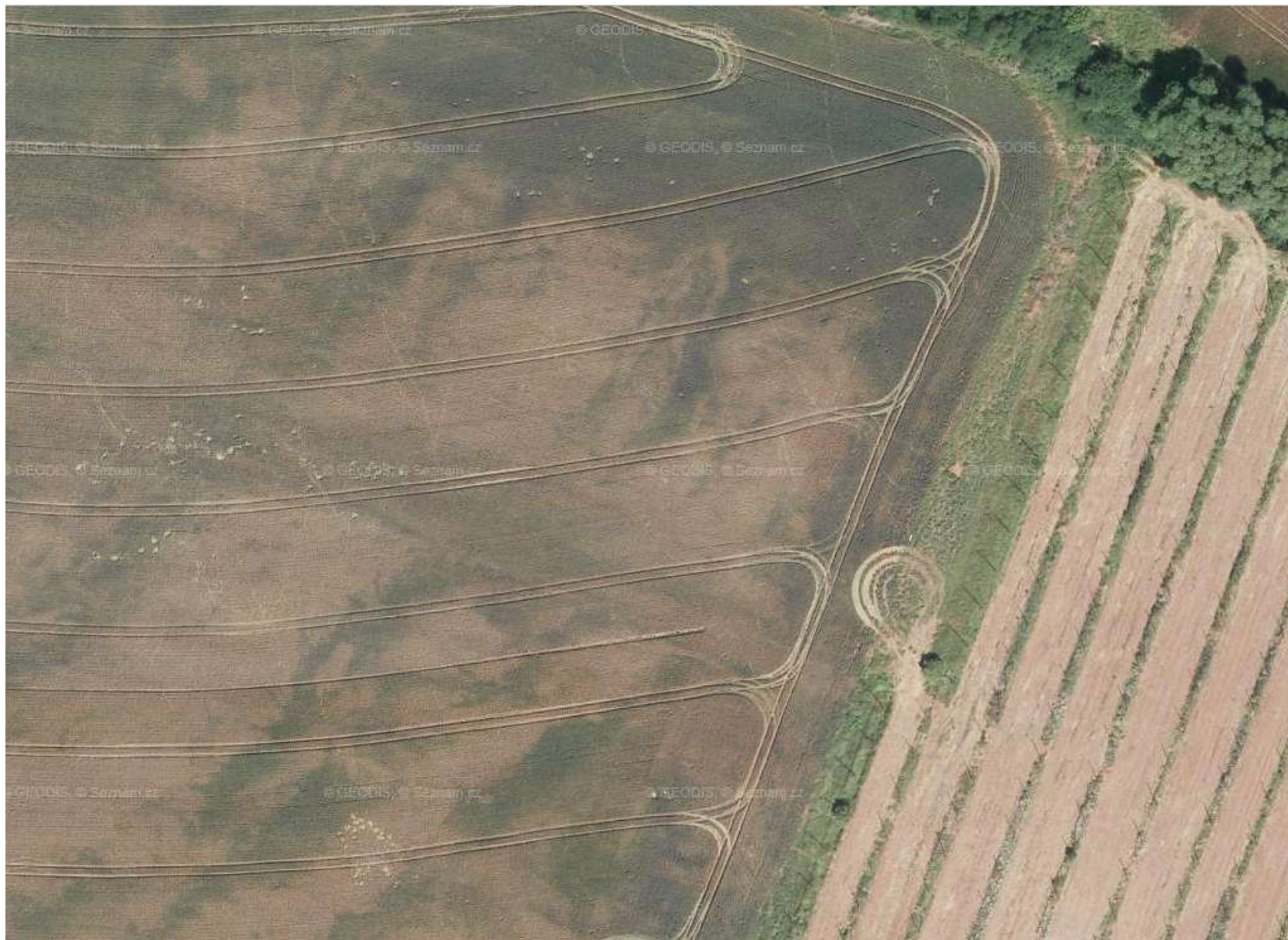
$$e_\phi = 1,5T - R$$

$$I_x = 2T + 1,14R + e_\phi + e_0 = 3,5T + 0,14R + e_0$$

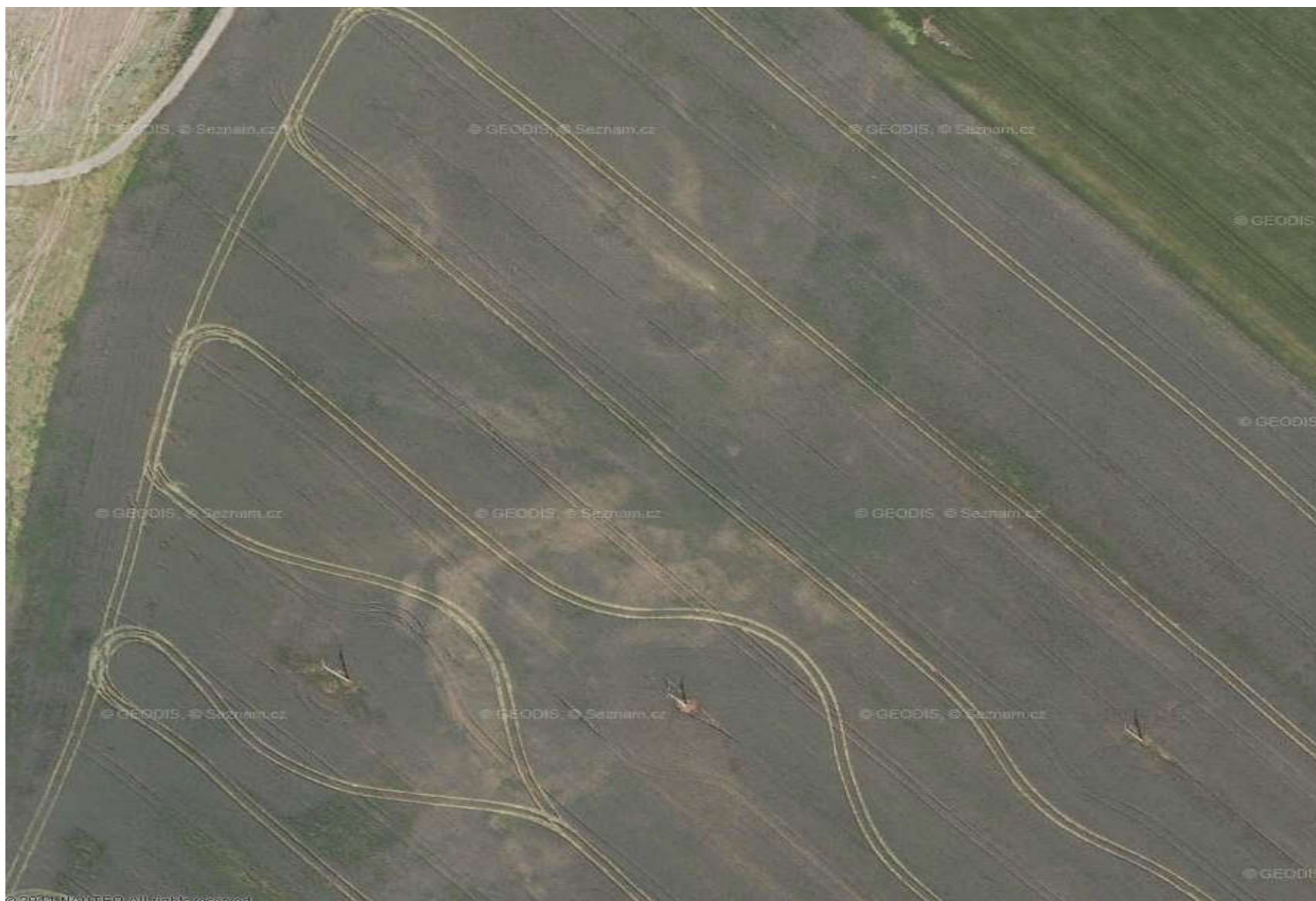
Поля сложной конфигурации (технологическая колея)



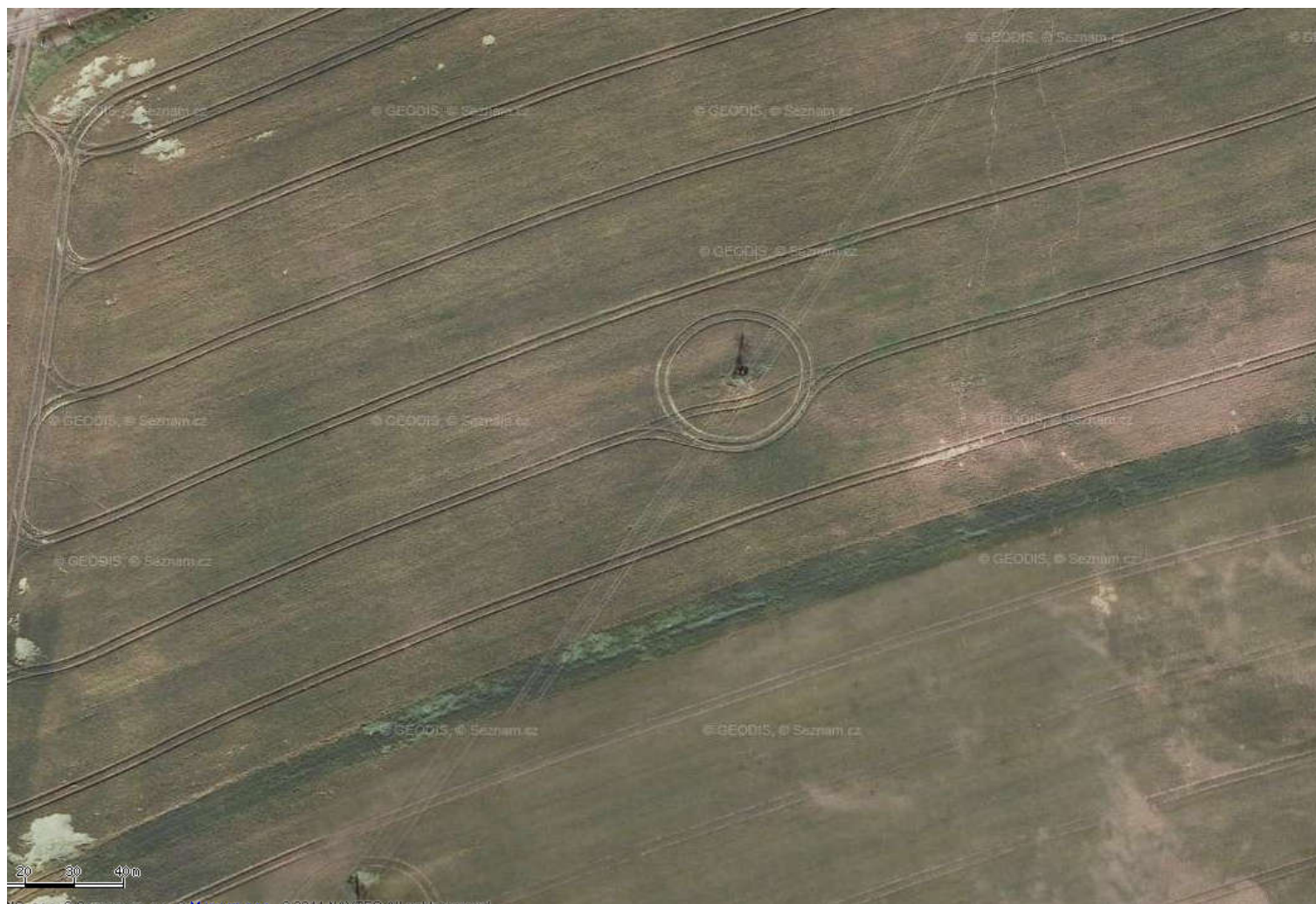
Поля сложной конфигурации (технологическая колея)



Поля сложной конфигурации (технологическая колея)



Поля сложной конфигурации (технологическая колея)



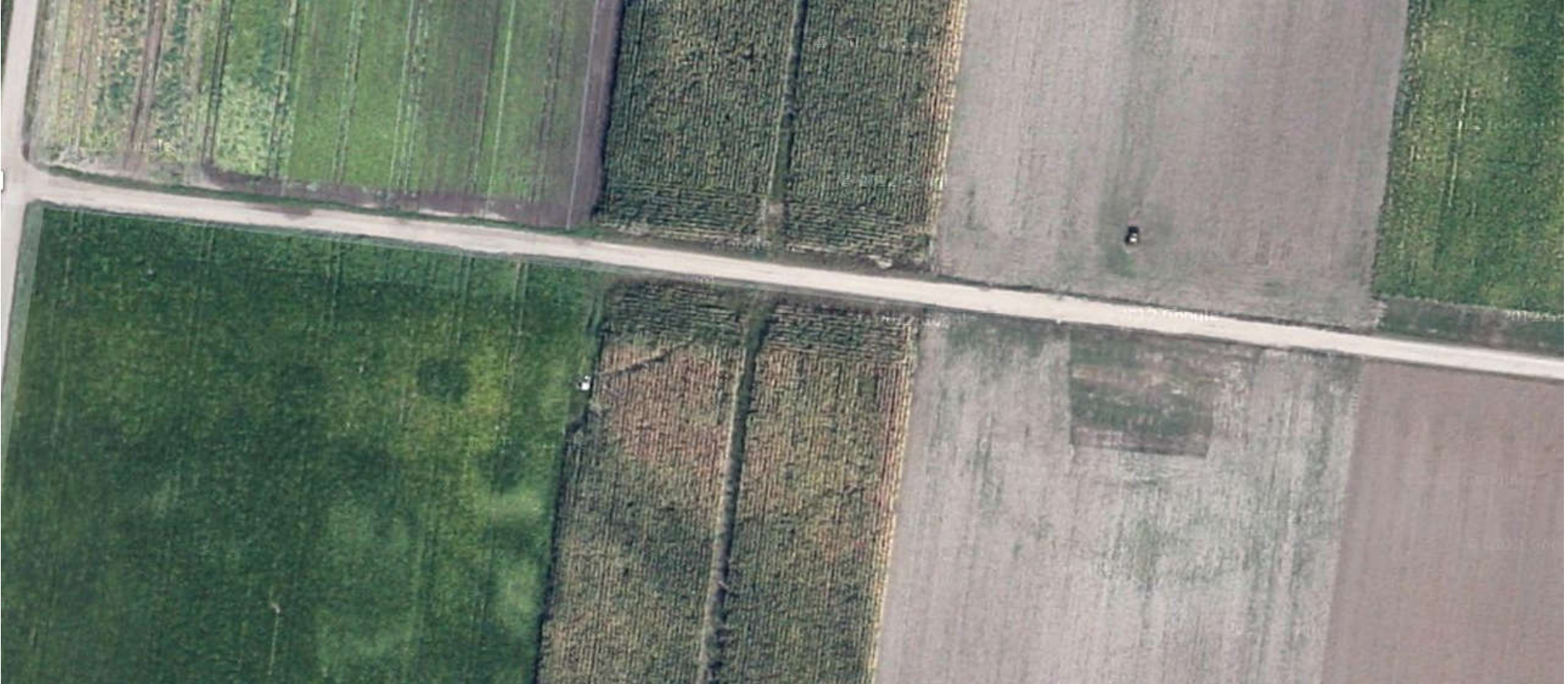
Поля сложной конфигурации (технологическая колея)



Окрестности Вены, Австрия



Окрестности Вены, Австрия



Предварительно определяется путь (м),
проходимый агрегатом между двумя
заправками

$$L_{\text{техн}} = \frac{10^4 Q_{\text{б}}}{V \cdot U}$$

где U – норма высева удобрений
(вылива рабочего раствора) материала,
кг/га.

Количество проходов между заправками определяют, исходя из фактической длины гона (L_p) и пути, проходимого агрегатом между заправками, по формуле

$$n_{\text{пр}} = L_{\text{техн}} / L_p.$$

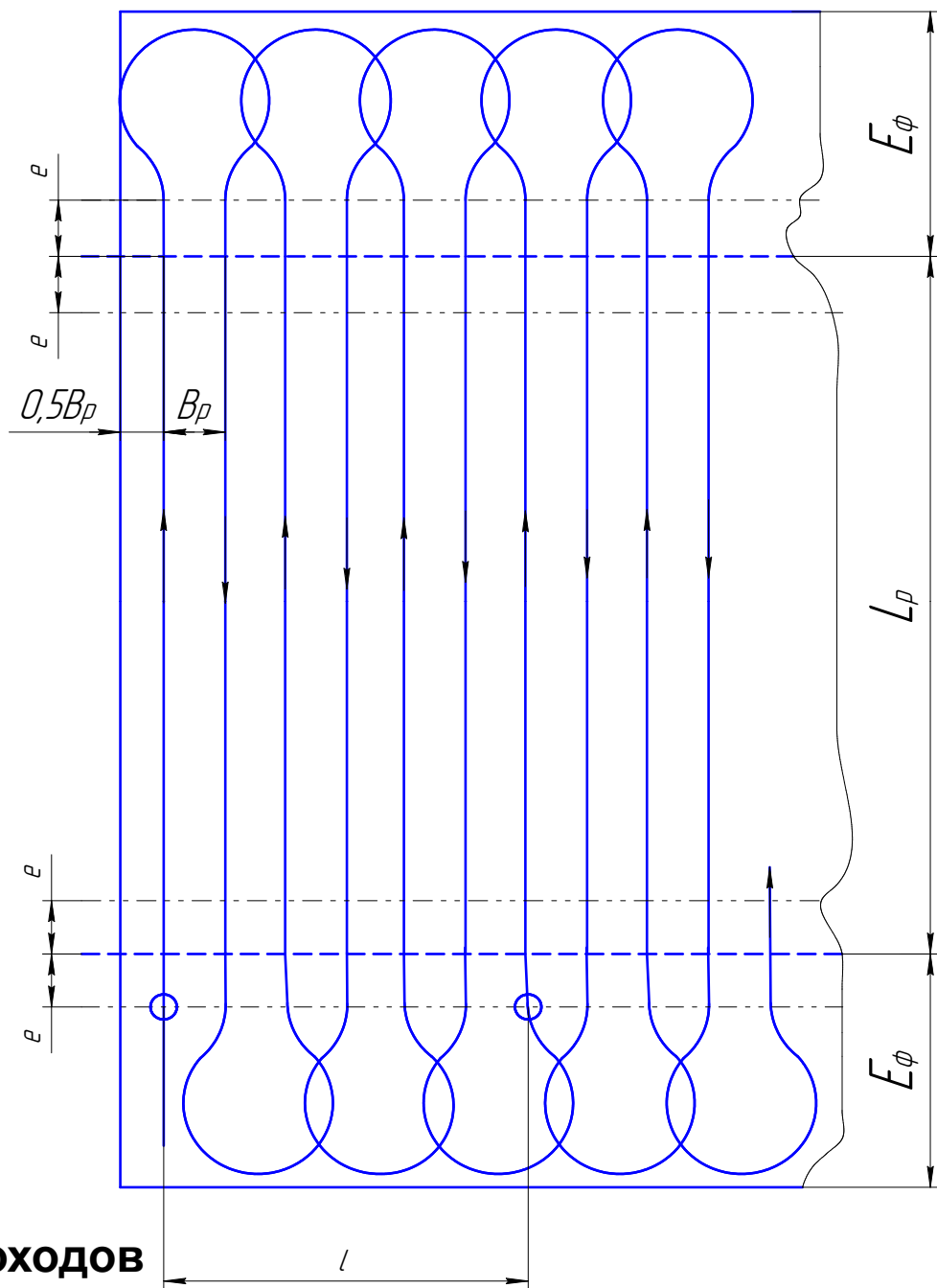
$$L_p = L - 2E$$

Анализ значения числа проходов

принятое количество проходов $N_{\text{прф}}$ должно быть ближайшим меньшим к $N_{\text{пр}}$ целым кратным рабочей длине участка с учетом поворотных полос и предполагаемой схемы движения агрегата;

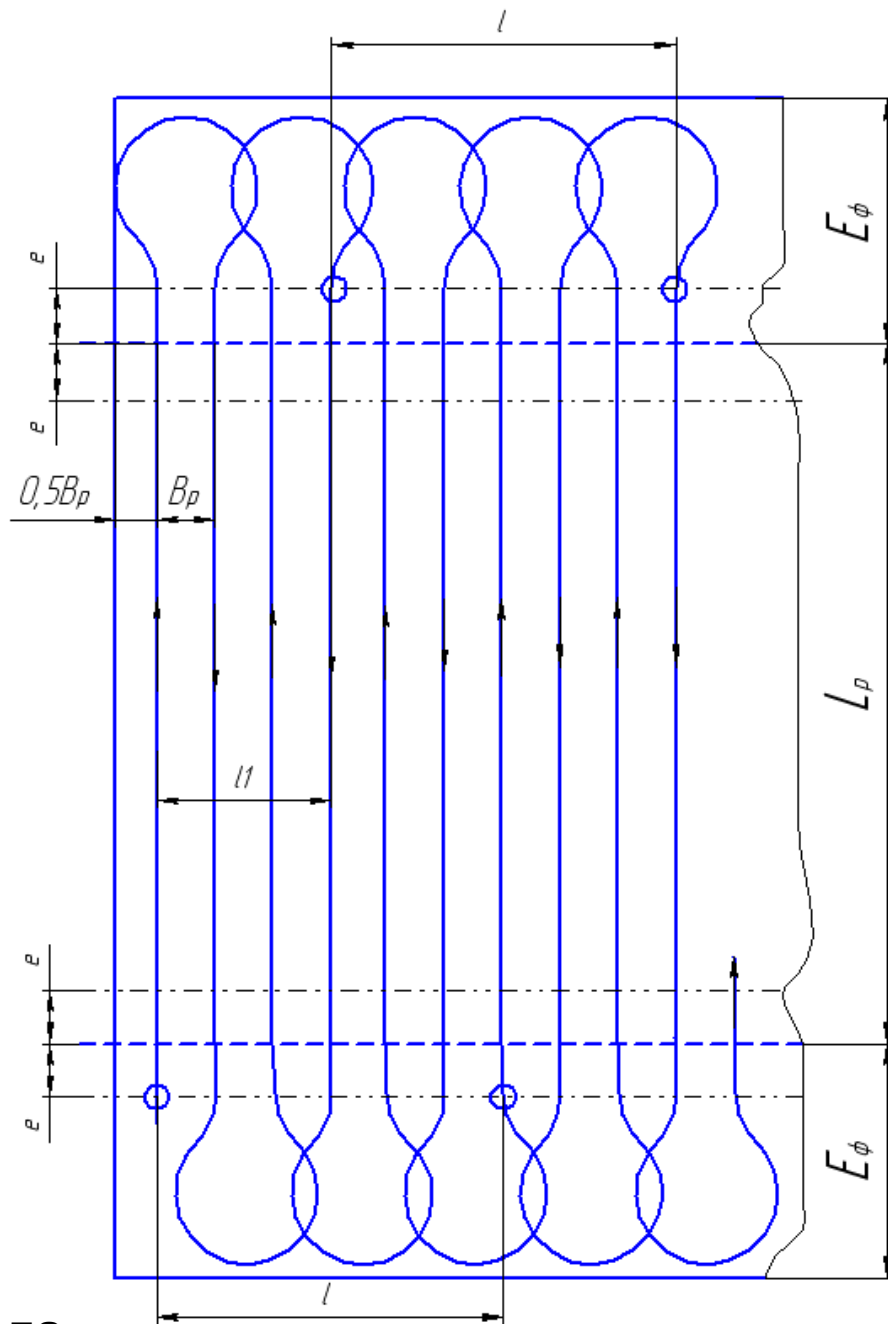
при целом четном $N_{\text{прф}}$ заправка опрыскивателей водой и приготовление рабочего (загрузка минеральных удобрений) выполняется на одной и той же поворотной полосе, при целом нечетном $N_{\text{прф}}$ - на противоположных поворотных полосах.

Схема движения МТА



5 проходов

Схема движения МТА



3 прохода

Определившись с числом проходов между заправками ($n_{\text{прф}}$), определяется количество материала (кг) в местах заправки:

$$Q_{\text{м}} = \frac{n_{\text{прф}} L_{\text{р}} V_{\text{р}} U}{10^4}$$

и фактическое значение запаса хода (м)

$$L_{\text{техн}}^{\text{ф}} = n_{\text{прф}} L_{\text{р}}$$

Затраты времени на холостое движение агрегата характеризуются коэффициентом рабочих ходов φ и коэффициентом поворотов $\tau_{\text{пов}}$.

$$\varphi = \frac{L_p}{L_p + l_x}$$

$$\tau_{\text{пов}} = \frac{1 - \varphi}{\varphi}$$

При групповой работе агрегатов для ухода необходимо определить рациональное соотношение между **основными технологическими) агрегатами**, выполняющими функции растянутого во времени процесса ухода и **вспомогательными агрегатами**, осуществляющими загрузку технологических емкостей основных агрегатов.

Сначала рассчитывается количество основных агрегатов для групповой работы с одним транспортно-погрузочным агрегатом

$$n_{oa} = \frac{Q_{тр}}{Q_M},$$

где $Q_{тр}$ – грузоподъемность транспортно-погрузочного агрегата, т.

Полученный результат округляется до целого числа в сторону уменьшения и уточняется грузоподъемность транспортно-погрузочного агрегата

$$Q_{тр}^{\phi} = n_{oa}^{окр} Q_M$$

Время технологического цикла (оборота) транспортно-заправочного агрегата (мин) рассчитывается по зависимости

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

где $t_{\text{запр}}$ – время, затрачиваемое на заправку водой с учетом дополнительных операций (при выполнении работы принимается 3 мин на одну тонну воды);

$t_{\text{дв}}$ – время движения транспортно-заправочного агрегата на поле и обратно, мин

$t_{дв} = 120S/v_{тр}$ – при использовании автомобильного транспорта ($v_{тр}$ – средняя транспортная скорость автомобиля, км/ч),

$t_{дв} = t_{гр} + t_{п}$ – при использовании тракторного транспорта

$t_{гр} = 120S/v_{гр}$, $t_{п} = 120S/v_{п}$;

$t_{загр}$ – время, затрачиваемое на заправку группы основных агрегатов

$$t_{загр} = n_{оа}^{окр} t_{зо} + t_{пер} (n_{оа}^{окр} - 1),$$

$t_{пер}$ – время переезда между агрегатами в поле, принимается из интервала 1...3 мин;

$t_{доп}$ – дополнительное время (принимается в интервале 4...6 мин [1]);

$t_{зо}$ - время заправки одного бака, (при выполнении работы принимается 4 мин на одну тонну воды).

Время технологического цикла опрыскивающего агрегата рассчитывается по зависимости

$$t_{\text{ц}} = t_{\text{зо}} + t_{\text{приг}} + t_{\text{внес}}.$$

Время, затрачиваемое на внесение рабочего раствора пестицидов за один технологический цикл с учетом поворотов (мин) рассчитывается по зависимости

$$t_{\text{внес}} = \frac{L_{\text{техн}}^{\phi} \cdot 60 \cdot 10^{-3}}{V_{\text{р}}} (1 + \tau_{\text{пов}}).$$

Время $t_{\text{приг}}$, требуемое на приготовление рабочего раствора, при выполнении работы принимается равным 2 мин на 1 т раствора.

Требуемое количество транспортно-заправочных агрегатов для обеспечения бесперебойной работы группы опрыскивающих агрегатов в количестве $n_{\text{оа}}^{\text{окр}}$ рассчитывается по формуле

$$n_{\text{тр}} = \frac{t_{\text{об}}}{t_{\text{ц}}},$$

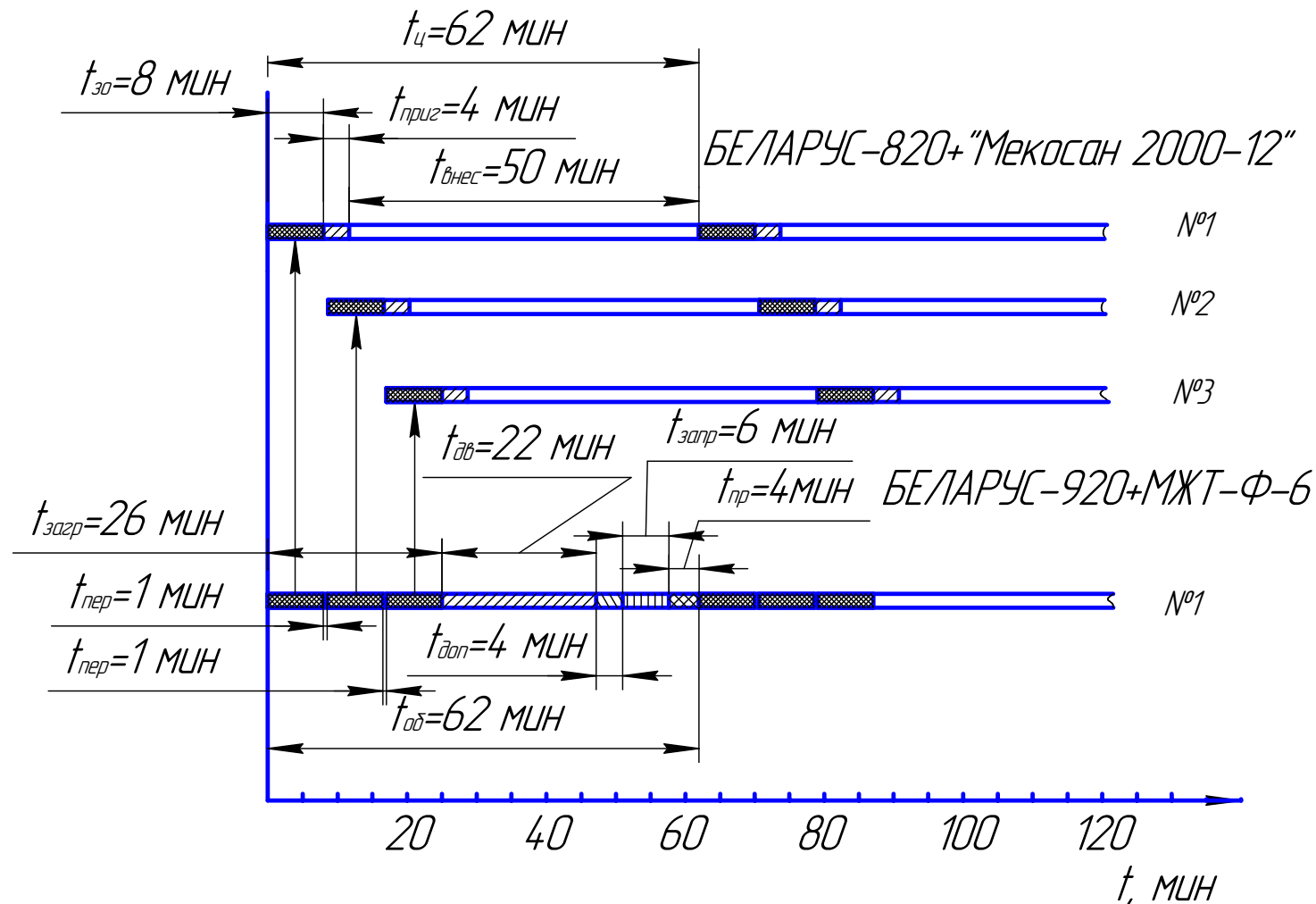
после чего выполняется округление полученного значения до ближайшего большего целого числа $n_{\text{тр}}^{\text{окр}}$ и определяется действительное (фактическое) время оборота транспортно-заправочного агрегата

$$t_{\text{об}}^{\text{ф}} = n_{\text{тр}}^{\text{окр}} t_{\text{ц}},$$

а также рассчитывается время простоя этого агрегата в ожидании заправки основных агрегатов

$$t_{\text{пр}} = t_{\text{об}}^{\text{ф}} - t_{\text{об}}.$$

Пусть имеем исходные данные по условиям работы и полученные расчетами для звена, состоящего из трех опрыскивающих агрегатов БЕЛАРУС-820+«Мекосан-2000-12» и одного транспортно-заправочного агрегатов БЕЛАРУС-920+МЖТ-Ф-6: $t_{зо} = 8$ мин, $t_{приг} = 4$ мин; $t_{внес} = 50$ мин, $t_{ц} = 62$ мин, $t_{пер} = 1$ мин, $t_{дв} = 22$ мин, $t_{доп} = 4$ мин, $t_{запр} = 6$ мин, $t_{об} = 62$ мин (фактическое), $t_{пр} = 4$ мин, $n_{оа} = 3$ агрегата, $n_{тр} = 1$.



**4 (49). Организация работы
МТА при уходе за посевами и
посадками, особенности
расчета эксплуатационных
затрат.**

Подготовка поля

1. Осматривают поле. Выбирают направление движения агрегата, способ движения и вид поворота агрегата, скорость движения, ориентировочные места заправок с учетом максимальной длины гонов, состояния полей и подъездных путей.

2. В случае неисправности подъездных дорог устраняют препятствия для нормального перемещения агрегатов (убирают камни или другие посторонние предметы, засыпают канавы, выравнивают дороги).

3. Намечают направление первого прохода агрегата .

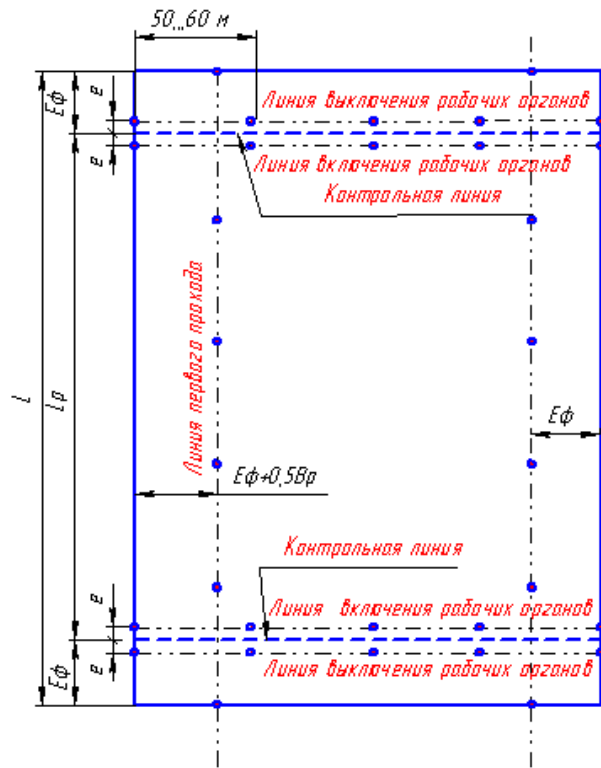
4. Намечают линию первого прохода вешками, устанавливая их строго вертикально на расстоянии 50...80 м друг от друга так, чтобы обеспечить видимость не менее трех вешек. Если первый проход агрегат делает вдоль продольной границы поля, вешки устанавливают от нее на расстоянии, равном половине ширины захвата агрегата.

5. Отмечают внутренние границы поворотных полос. При возможности свободного выезда агрегата для поворота за пределы обрабатываемого поля поворотную полосу не отбивают.

6. Намечают места заправки материалами.

7. Для доставки к агрегатам удобрений используют автозаправщики, автомашины, тракторные прицепы. Затаренные в мешки удобрения доставляют в поле и разгружают их вдоль поворотной полосы в предварительно размеченных местах для разовой заправки.

*Схема разметки поля
(обработка полос вкруговую)*



*Схема разметки поля
(обработка полос гонными
способами движения)*

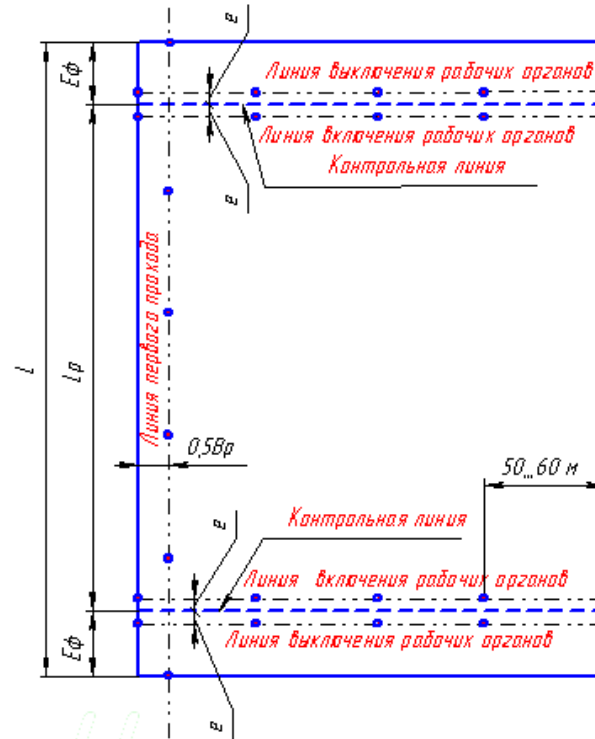
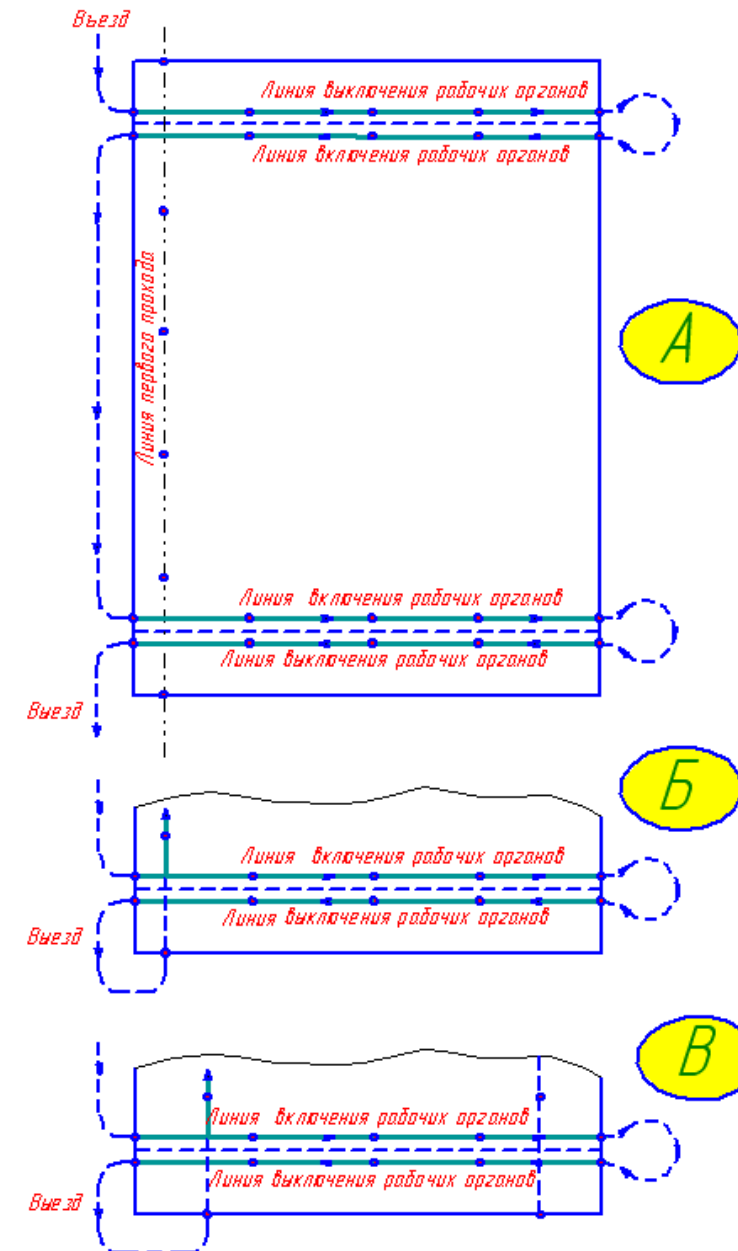


Схема разбивки поля



1. Способ движения – челночный.
2. Линии первого прохода, линии включения и выключения рабочих органов отмечаются хорошо видимыми вешками высотой 50...60см, устанавливаемыми на расстоянии 50...60 м друг от друга.
3. По линии вешек выполняются проходы трактором непосредственно перед началом работы на поле, после чего вешки должны быть убраны.

Перекрытием

Схема разметки поля

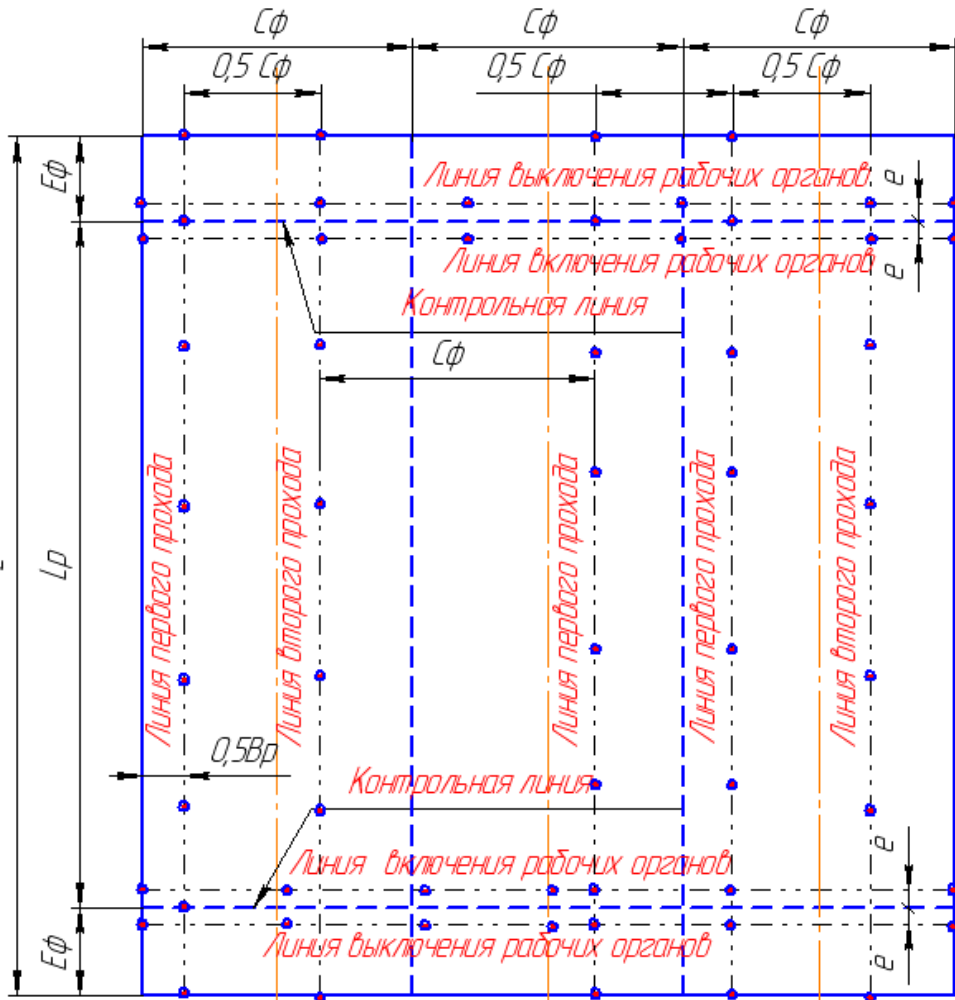
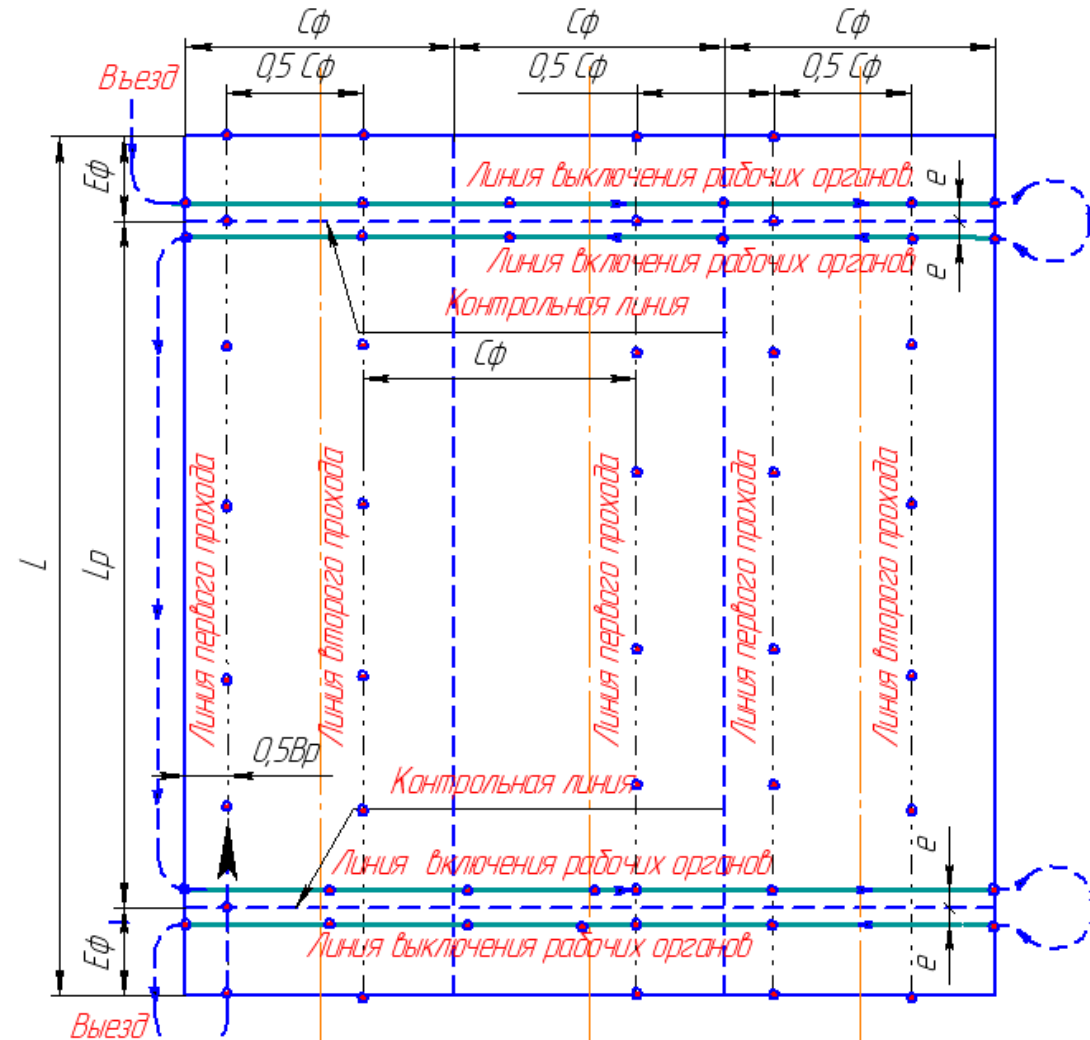


Схема разбивки поля



Правило. В пределах ширины захвата агрегата для междурядной обработки не должно быть стыковых междурядий.

Диагонально-челночный

Схема разметки поля

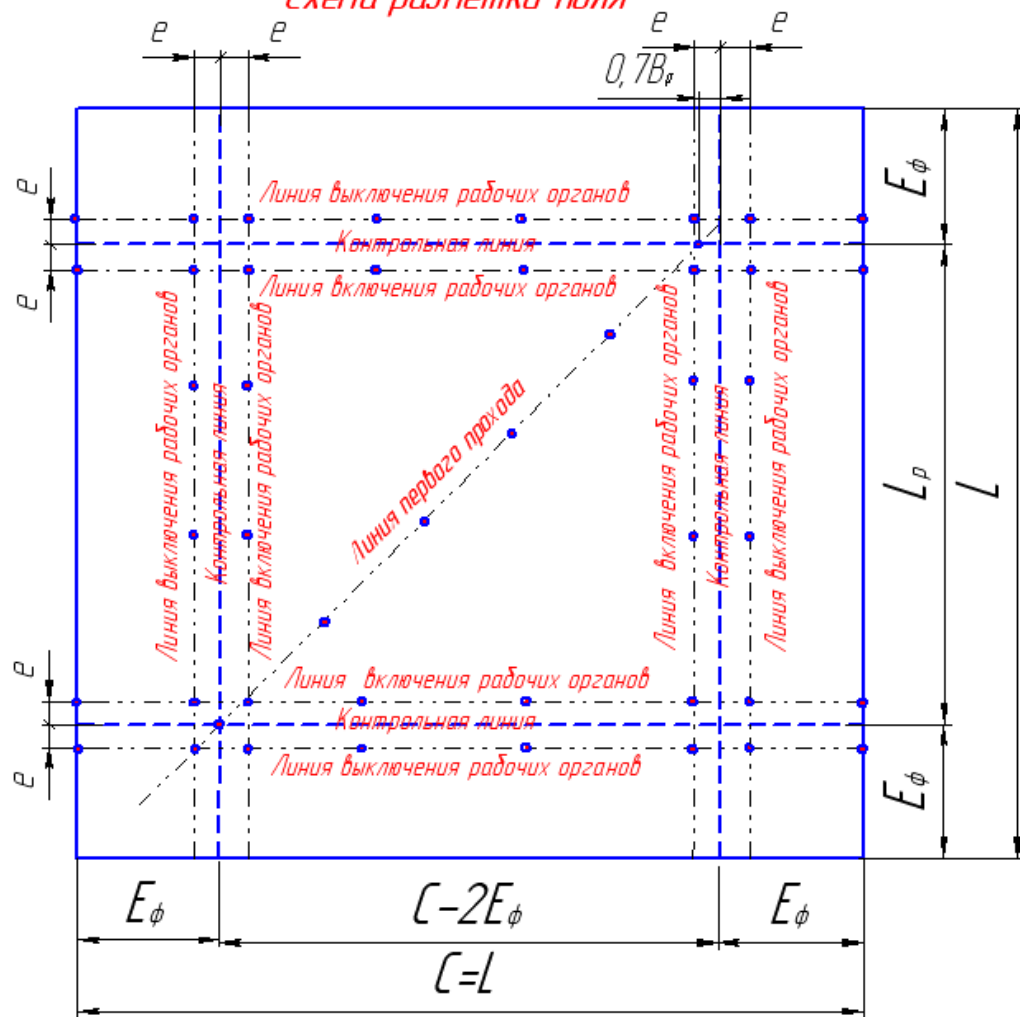
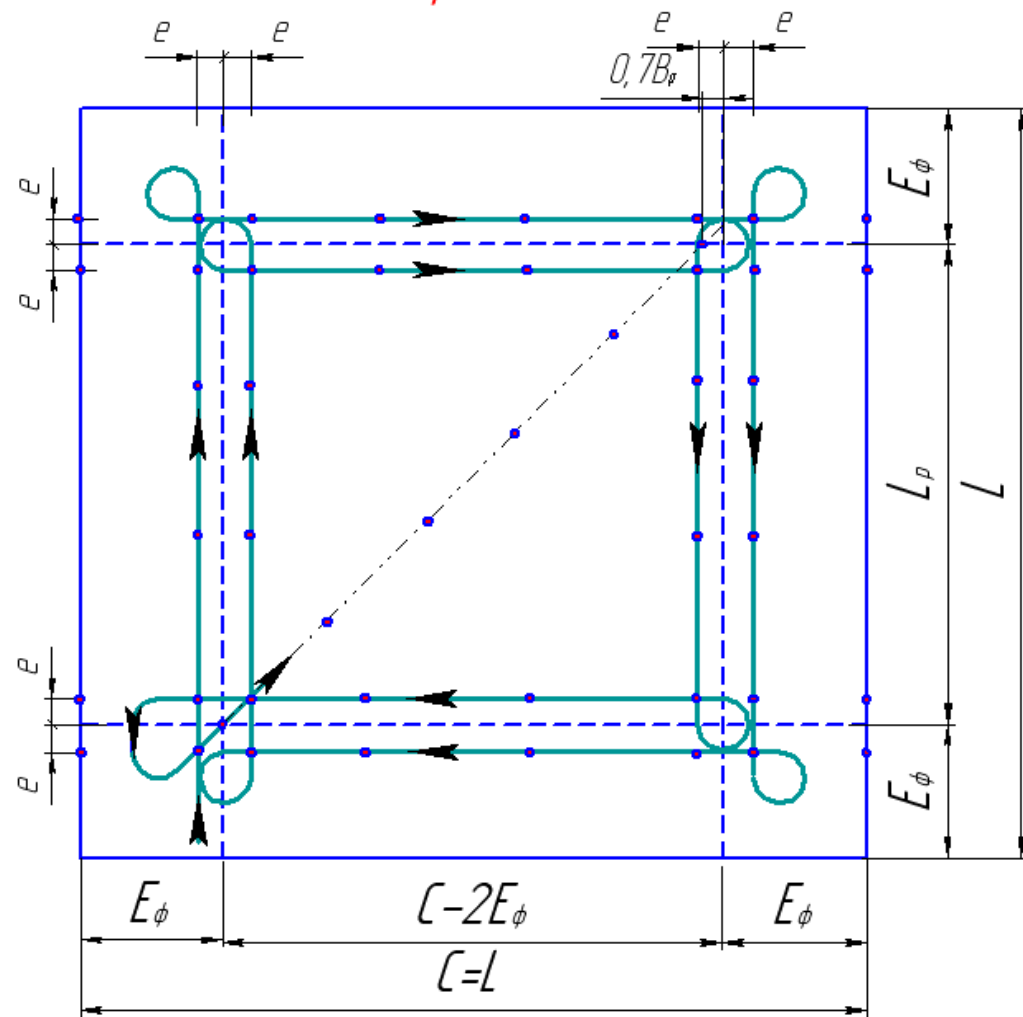


Схема разбивки поля



Подготовка агрегата

1. Установить колею трактора, указанную в руководстве по эксплуатации.
2. Проверить и отрегулировать давления в шинах трактора и машины.
3. Переналадить навесное устройство трактора согласно требованиям к агрегатированию рабочей машины.
4. Подключить выходы гидросистемы трактора к гидросистеме рабочей машины.
5. Подключить ВОМ трактора и установить заданную частоту его вращения.
6. Проверить работу гидросистемы привода ВОМ вхолостую.
7. Выполнить технологические настройки рабочей машины:
 - при необходимости установить ширину междурядий или произвести переустановку рабочих органов с соблюдением защитных зон;
 - установить и проверить норму внесения удобрений или рабочего раствора ядохимикатов;
 - установить глубину обработки почвы;
 - установить маркеры и следоуказатели на заданные кинематические параметры;
 - настроить аппаратные средства автоматического вождения.



GPS-Switch - автоматизированное переключение

**GPS-Switch - это основанное
на технологии GPS, полностью
автоматизированное
управление
распределительными
линиями для полевых
опрыскивателей и
распределителей
минеральных удобрений.**

После определения границ поля автоматизированное переключение позволяет механизатору полностью сосредоточиться на управлении агрегатом. На разворотной полосе, ответвлениях и клиньях полевых угодий компьютерная система автоматизирует позиционно точное переключение определенных линий.

Особенность расчета эксплуатационных затрат

Баланс времени смены

Нормируемые затраты времени

- на ежесменное техническое обслуживание $T_{\text{ЕТО}}$ принимаются для тракторов тягового класса 5 - 0,17 ч, для низших тяговых классов - 0,14 ч;
- на подготовку к переезду в начале и конце смены $T_{\text{п.п.}}=3$ мин;
- на переезд в начале и конце смены $T_{\text{п.нк}}=26$ мин;
- на получение наряда и сдачу работ $T_{\text{пнз}}=4$ мин;
- на физиологические нужды $T_{\text{ф}}=(0,03 \dots 0,05) T_{\text{см}}$;
- время смены $T_{\text{см}}=7$ ч.

Подготовительно-заключительное время (ч) рассчитывается по формуле

$$T_{\text{п.з.}}=T_{\text{ЕТО}}+T_{\text{п.п.}}+T_{\text{п.нк}}+T_{\text{пнз.}}$$

Внецикловые нормируемые затраты времени, ч

$$T_{в.ц} = T_{п.з} + T_{ф} + T_{пер}.$$

Продолжительность кинематического цикла (ч) определяется по формуле

$$t_{ц} = t_{р.ц} + t_{х.ц} + t_{техн.ц} = \frac{2L_p}{1000v_p} + \frac{2l_x}{1000v_{рх}} + \frac{2L_p}{L_{техн}^{\phi}} t_o,$$

где t_o – продолжительность (ч) одной технологической остановки агрегата (заправки);

$t_{х.ц}$ – время холостого хода за кинематический цикл, ч;

$t_{р.ц}$ – чистое время работы за кинематический цикл, ч;

$t_{техн.ц}$ – время на технологическое обслуживание агрегата (заправку бункеров), приходящееся на один кинематический цикл, ч.

Количество кинематических циклов за смену рассчитывается по зависимости

$$n_{\text{ц}} = \frac{T_{\text{см}} - T_{\text{в.ц}}}{t_{\text{ц}}}$$

и округляется до ближайшего большего целого

Чистое время работы за смену, ч

$$T_{\text{р}} = n_{\text{ц}}^{\text{окр}} t_{\text{р.ц}}$$

Затраты времени на холостой ход в загоне в течение смены, ч

$$T_{\text{х}}' = n_{\text{ц}}^{\text{окр}} t_{\text{х.ц}}$$

Общее время холостого хода за смену, ч

$$T_{\text{х}} = T_{\text{п.нк}} + T_{\text{х}}'$$

Время остановок с работающим двигателем за смену, ч

$$T_{\text{о}} = T_{\text{см}} - (T_{\text{р}} + T_{\text{х}})$$

Коэффициент использования времени смены равен

$$\tau_{\text{см}} = \frac{T_{\text{р}}}{T_{\text{см}}}$$

Эксплуатационные и энергетические характеристики МТА

Часовая техническая (га/ч) и сменная техническая (га/см) производительности агрегата определяется по формулам

$$W_{\text{ч}} = 0,1 v_p B_p \tau_{\text{см}};$$
$$W_{\text{см}} = W_{\text{ч}} T_{\text{см}}.$$

Расход топлива за нормосмену (кг/см) рассчитывается по зависимости

$$\theta_{\text{см}} = G_{\text{тр}} T_p + G_{\text{тх}} T_x + G_{\text{то}} T_o.$$

Гектарный расход топлива (кг/га)

$$\theta_{\text{га}} = \theta_{\text{см}} / W_{\text{см}}.$$

Затраты труда на единицу объема работ (чел.-ч/га):
прямые

$$Z_{\text{тр}} = \frac{n_M}{W_{\text{ч}}},$$

общие

$$Z_{\text{тр}} = \frac{n_M + n_{\text{вр}}}{W_{\text{ч}}},$$

где n_M и $n_{\text{вр}}$ - количество механизаторов и вспомогательных рабочих, обслуживающих МТА.

Удельная энергоемкость технологической операции (кВт·ч/га)

$$E = \frac{\eta_N N_{\text{ен}}}{W_{\text{ч}}}.$$

Материалоемкость технологической операции (кг·ч/га)

$$M = \frac{(m_{\text{тр}} + \sum m_M)}{W_{\text{ч}}},$$

где $m_{\text{тр}}$ и $\sum m_M$ - масса трактора и сельскохозяйственных машин, входящих в агрегат соответственно

Затраты труда (чел.-ч/га) на единицу объема работ:

прямые

$$z_{\text{тр}} = \frac{n_{\text{м}}}{W_{\text{ч}}},$$

общие

$$z_{\text{тр}} = \frac{n_{\text{м}} + n_{\text{вр}}}{W_{\text{ч}}},$$

где $n_{\text{м}}$ и $n_{\text{вр}}$ - количество механизаторов и вспомогательных рабочих, обслуживающих МТА.