

## 1. ЦЕЛЬ И СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

**Цель работы** – приобретение навыков самостоятельного выбора эффективных способов движения машинно-тракторных агрегатов, обеспечивающих в заданных условиях высокое качество работы и наименьшие потери ресурсов, связанные с холостым ходом агрегатов. При выполнении работы должны соблюдаться требования безопасности труда и охраны окружающей среды.

### **Содержание работы.**

1. Запись исходных данных согласно варианту задания (прил. А).
2. Расчет кинематических характеристик машинно-тракторного агрегата (МТА).
3. Вычерчивание проекции на горизонтальную плоскость схемы заданного агрегата с указанием его кинематических характеристик соответствующими числами.
4. Расчет для каждого из заданных способов движения МТА кинематических характеристик рабочего участка.
5. Вычерчивание схемы движения МТА на рабочем участке для каждого из заданных способов движения с указанием численных значений кинематических характеристик рабочего участка.
6. Расчет коэффициентов рабочих ходов и поворотов для каждого из заданных способов движения.
7. Анализ расчетов (п. 6) и выбор наиболее эффективного способа движения МТА.
8. Вычерчивание для выбранного способа движения схемы разметки и разбивки рабочего участка при подготовке его к работе МТА и схемы движения МТА при обработке поворотных полос.
9. Оформление отчета в рабочей тетради.

## 2. ИЗУЧЕНИЕ И МЕТОДИКА РАСЧЕТА КИНЕМАТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК МАШИННО-ТРАКТОРНЫХ АГРЕГАТОВ И РАБОЧИХ УЧАСТКОВ

Движение агрегата (с точки зрения его геометрических форм) при выполнении сельскохозяйственных работ называется **кинематикой**. При движении агрегата различают рабочие ходы, прямолинейные или близкие к прямолинейным и холостые, связанные с поворотами и переездами.

Холостые ходы агрегата можно разделить на два вида:

- переезды к месту работы и с участка на участок;
- холостые повороты и заезды на концах гонов.

Количество холостых ходов первого вида связано с организацией работ. Количество холостых ходов второго вида зависит от формы и размеров рабочего участка, состава и размеров агрегата, вида поворота и способа движения, т. е. во многом определяется **кинематическими характеристиками рабочего участка и МТА**.

**Рабочий участок** – это поле севооборота или его часть, находящиеся в массиве и отведенные для выполнения определенной сельскохозяйственной работы одному или нескольким (при групповой работе) агрегатам. Рабочий участок характеризуется длиной  $L_{у\text{ч}}$  и шириной  $C_{у\text{ч}}$ . Эти показатели являются исходными кинематическими характеристиками рабочего участка. Кроме этого к его кинематическим характеристикам относятся (рис. 1):

- ширина загона  $C$ ;
- ширина поворотных полос  $E$ ;
- расстояние от границы рабочего участка до линии первого прохода агрегата  $C_1$ ;
- рабочая длина гона  $L_p$ .

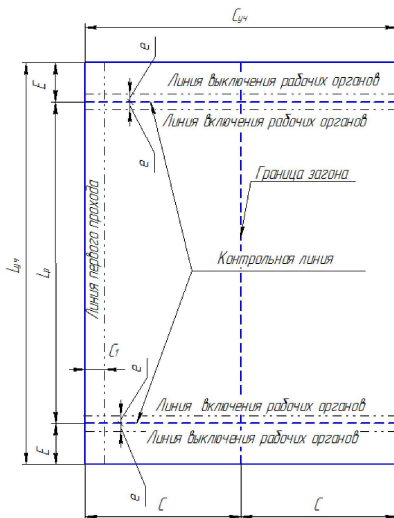


Рис. 1. Кинематические характеристики рабочего участка

**Загон** – часть рабочего участка, выделяемая для выполнения технологической операции в соответствии с принятым загонным способом движения. При групповой работе агрегатов загонном называют часть рабочего участка, отведенную для работы одного из агрегатов, даже если применяются беззагонные способы движения. В этом случае каждому агрегату отводится площадь, равная его дневной производительности, а ширина  $C$  определяется расчетом исходя из этой площади.

**Поворотная полоса** – часть рабочего участка (загона), временно выделяемая для поворотов агрегата (как правило, на холостом ходу). Ширину поворотной полосы обозначают буквой  $E$ , причем она должна быть кратна рабочей ширине захвата агрегата  $B_p$ .

**Рабочая длина гона** – длина рабочей зоны. Из рис. 1 видно, что  $L_p = L_{yc} - 2E$ .

**Контрольная линия (граница поворотной полосы)** – линия (граница) между поворотной полосой и остальной частью рабочего участка (загона).

**Линия первого прохода** – линия, по которой направляют агрегат на самом первом проходе в начале работы на рабочем участке (загоне). Положение линии первого прохода определяется расстоянием от границ рабочего участка (загона) и углом к какой-либо из границ. Чаще всего линия первого прохода параллельна самой длинной стороне участка (загона). Для диагональных и угловых способов движения линия первого прохода примерно совпадает с диагональю рабочего участка (загона) либо с линией, направленной под углом к какой-либо стороне рабочего участка (загона).

**Линия включения (выключения) рабочих органов** – линия, при пересечении которой производится включение (выключение) рабочих органов агрегата. Как правило, эти линии отмечаются на рабочем участке проходом вспомогательных агрегатов при разметке полей. Они располагаются параллельно контрольным линиям на расстоянии, равном длине выезда агрегата  $e$ .

При любых способах движения траектория агрегата складывается из прямолинейных и криволинейных отрезков. На поворотах и в случае криволинейного движения отдельные точки агрегата движутся с неодинаковой скоростью и описывают различные траектории. Поэтому для характеристики кинематики агрегата в эксплуатационных условиях введены некоторые условные понятия.

**Кинематический центр агрегата, или просто центр агрегата (ц. а.),** – это точка агрегата, относительно траектории которой рассматривают кинематику всех других его точек. В качестве центра агрегата условно приняты (рис. 2):

- для агрегатов, составляемых на базе колесных тракторов и самоходных машин с жесткой рамой, – проекция на плоскость движения середины задней ведущей оси;

- для агрегатов, составляемых на базе гусеничных тракторов и самоходных машин с гусеничным ходом, – проекция на плоскость движения точки пересечения продольной оси трактора (самоходной машины) с вертикальной плоскостью, проведенной через середины опорных частей гусеницы;

- для агрегатов, составляемых на базе колесных тракторов, оборудованных шарнирным остоном, – проекция на плоскость движения центра шарнира.

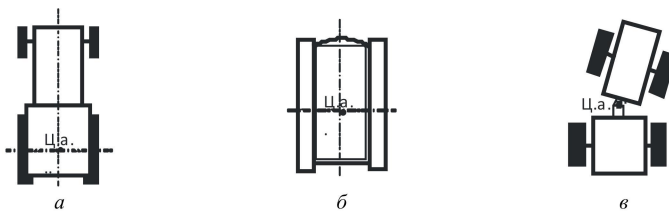


Рис. 2. Кинематический центр агрегата: а – колесный трактор; б – гусеничный трактор; в – колесный трактор с шарнирным остовом

**Кинематическая длина агрегата  $l_a$**  – проекция на плоскость движения расстояния между ц. а. и линией расположения наиболее удаленного рабочего органа при прямолинейном движении (рис. 3).

В общем случае  $l_a = l_{тр} + l_{цп} + l_m$ .

**Кинематическая ширина агрегата  $d_k$**  – проекция на плоскость движения расстояния между продольной осью агрегата, проходящей через его центр, и наиболее удаленной от этой оси точкой агрегата, движущейся по полю. Поскольку кроме симметричных агрегатов есть и асимметричные, то различают кинематическую ширину агрегата вправо  $d_k^{пр}$  и влево  $d_k^{л}$ .

**Длина выезда агрегата  $e$**  – это расстояние, на которое нужно переместить центр агрегата от контрольной линии на поворотной полосе

до начала поворота, чтобы избежать огрехов, порчи растений, повреждения рабочих органов сельскохозяйственной машины.

Длина выезда агрегата  $e$ , м, зависит от его кинематической длины и определяется по зависимости

$$e = a_e l_a, \quad (1)$$

где  $a_e$  – коэффициент пропорциональности, принимаемый для прицепных и полуприцепных агрегатов 0,25...0,75, для навесных – 0,1...0,2, для агрегатов с фронтальной навеской  $e = -l_a$ ;

$l_a$  – кинематическая длина агрегата, м.

**Кинематическая схема МТА** – эскиз проекции на горизонтальную плоскость упрощенной схемы машинно-тракторного агрегата с указанием его кинематических характеристик (рис. 3).

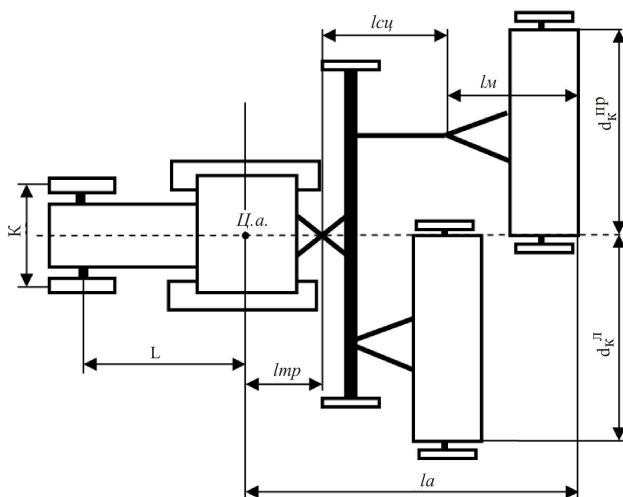


Рис. 3. Пример выполнения кинематической схемы МТА

**Центр поворота агрегата (ц. п.)** – это точка, относительно которой в данный момент совершается поворот центра агрегата.

**Радиус поворота агрегата  $R$**  – это расстояние между центром агрегата и центром его поворота. Данный показатель является одной из наиболее важных кинематических характеристик МТА, определяющих

щих в значительной мере длину поворотов, необходимую ширину поворотной полосы, ширину загона.

На величину  $R$  накладывает ограничение минимально допустимый по условию агротехники и безопасности работы радиус поворота  $R_0$ .

**Минимально допустимым радиусом поворота агрегата  $R_0$**  называется наименьший радиус окружности, движение по которой при данных условиях допускается конструктивными особенностями энергосредства и сельскохозяйственной машины (машин), т. е. происходит без их повреждения, а длина дуги окружности максимально соответствует длине фактической криволинейной траектории ц. а. при повороте.

Величина  $R_0$  зависит от конструкции и способа агрегатирования машин, габаритов агрегата и рассчитывается по определенным зависимостям. Расчетное значение  $R_0$  не должно быть меньше, чем минимальный (наименьший) радиус поворота энергосредства  $R_{\min}$ . Последний определяется конструкцией ходовой системы энергосредства и механизма поворота. **Минимальный (наименьший) радиус поворота  $R_{\min}$**  является одним из важнейших массово-геометрических параметров энергосредства, определяющих его маневренность. Значение  $R_{\min}$  приводится, как правило, в технической характеристике энергосредства.

Минимально допустимый радиус поворота агрегата  $R_0$ , м, определяется по формуле

$$R_0 \approx kB_k, \quad (2)$$

где  $B_k$  – конструктивная ширина захвата агрегата, м;

$k$  – коэффициент поворота (табл. 1).

Таблица 1. Значения коэффициента поворота для различных видов МТА при скорости  $V_{px} = 5$  км/ч

Агрегаты	Способ агрегатирования	
	навесной	прицепной
Пахотные	3	4,5
Другие для сплошной обработки почвы	0,9	1,4
Посевные и посадочные	1,1	1,6
Для междурядной обработки	0,8	1,1
Для кошения	0,9	1,2
Уборочные	0,9	–

Согласно рекомендациям, приведенным в учебном пособии [1], радиус  $R_0$  прицепных (полуприцепных и полунавесных) агрегатов с приводом от ВОМ трактора следует принимать, ориентируясь на допустимый угол излома карданного вала. Для таких агрегатов с тракторами класса 1,4 радиус  $R_0$  должен составлять не менее 7...8 м, класса 2 и 3 – не менее 9...11 м, класса 4 и 5 – не менее 10...13 м.

Расчитанный по формуле (2) или принятый согласно пособию [1] минимально допустимый радиус поворота агрегата всегда следует сравнивать с минимальным радиусом  $R_{\min}$  поворота энергосредства, и если  $R_0 < R_{\min}$ , то принимается  $R_0 = R_{\min}$ .

Увеличение скорости движения при повороте, влажности или рыхлости почвы ведет к увеличению радиуса поворота агрегата. Радиус поворота агрегата  $R$  при скорости до 5 км/ч принимается равным величине  $R_0$ . Если скорость агрегата при повороте  $V_{\text{пх}}$  больше 5 км/ч, то радиус поворота определяется по формуле

$$R = k_R R_0, \quad (3)$$

где  $k_R$  – коэффициент скоростного режима поворота (табл. 2).

Таблица 2. Определение коэффициента скоростного режима поворота агрегата

Агрегаты	Способ агрегатирования	
	навесной	прицепной
Пахотные	$k_R = 0,075 V_{\text{пх}} + 0,525$	
Другие для сплошной обработки почвы	$k_R = 0,125 V_{\text{пх}} + 0,445$	$k_R = 0,165 V_{\text{пх}} - 0,075$
Посевные и посадочные	$k_R = 0,125 V_{\text{пх}} + 0,445$	$k_R = 0,165 V_{\text{пх}} - 0,075$
Для химзащиты растений	$k_R = 0,125 V_{\text{пх}} + 0,445$	$k_R = 0,165 V_{\text{пх}} - 0,075$
Для междурядной обработки	$k_R = 0,125 V_{\text{пх}} + 0,445$	$k_R = 0,165 V_{\text{пх}} - 0,075$
Уборочные	$k_R = 0,185 V_{\text{пх}} + 0,205$	

Если повороты осуществляются на  $180^\circ$  в конце каждого гона, то их вид зависит от сочетания кинематических (радиуса поворота  $R$ ) и технологических (рабочая ширина захвата  $B_p$ ) характеристик машинно-тракторного агрегата (рис. 4) [2].

**Холостой заезд (ход) МТА  $I_x$**  включает в себя непосредственно поворот, т. е. путь, проходимых агрегатом от точки 1 до точки 2 (рис. 4) по криволинейной траектории, и выезд агрегата за пределы контрольной линии – путь, проходимый МТА от точки 2 до точки 3 (движение по прямой). Поворот не всегда выполняется только по криволинейной

траектории, иногда в составе поворота могут быть и прямолинейные участки, например, у беспетлевого поворота при условии  $2R < B_p$ .

Значение рабочей ширины захвата агрегата рассчитывается с использованием данных табл. 3 по формуле

$$B_p = \beta B_k, \quad (4)$$

где  $B_k$  – конструктивная ширина захвата агрегата.

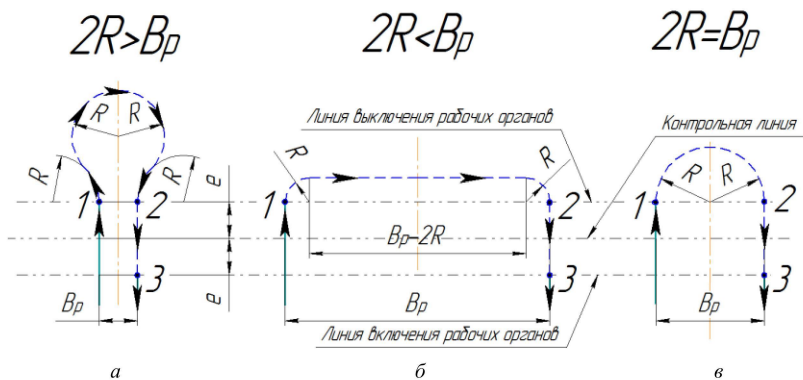


Рис. 4. Виды характерных поворотов: а – петлевой грушевидный; б – беспетлевой с прямолинейным участком; в – беспетлевой по окружности




Т а б л и ц а 3. Предельно допустимые значения коэффициента  $\beta$  использования конструктивной ширины захвата агрегата [1]







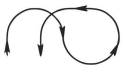

Сельскохозяйственные машины, входящие в состав МТА	Значение коэффициента $\beta$
Плуги:	
10-корпусные и более	1,02
8-9-корпусные	1,05
5-7-корпусные	1,09
4-корпусные и менее	1,10
Культиваторы:	
паровые, в том числе чизельные	0,96
пропашные	1,0
комбинированные	0,96
Катки	0,97
Глубокорыхлители	0,96
Комбинированные агрегаты для предпосевной обработки почвы	0,96
Бороны зубовые, пружинные, шлейф-бороны	0,98

Сельскохозяйственные машины, входящие в состав МТА	Значение коэффициента $\beta$
Дисковые бороны, в том числе с катками	0,96
Дискаторы, луцильники	0,96
Сеялки, в том числе почвообрабатывающе-посевные агрегаты	1,0
Жатки, косилки	0,95
Ботвоуборочные машины	1,0
Льнотеребилки	0,96
Комбайны:	
зерновые	0,96
свекло- и картофелеуборочные	1,00
кормоуборочные	1,16
льноуборочные	0,96
Грабли	0,97

От вида поворота и кинематических характеристик МТА зависят ширина поворотной полосы  $E$  и длина холостого заезда (хода)  $l_x$ . В эксплуатационной практике применяются упрощенные зависимости для расчета величин  $E$  и  $l_x$  (табл. 4).

Таблица 4. Схемы поворотов МТА, их длина и ширина поворотной полосы

Вид поворота		Схема поворота	Расчетные формулы	
			Длина холостого заезда $l_x$	Ширина поворотной полосы $E$
1		2	3	4
На $90^\circ$	Беспетлевой по окружности		$(1,6 \dots 1,8)R + 2e$	$1,1R + 0,5d_k + e$
	Петлевой с открытой петлей		$(6 \dots 8,5)R + 2e$	$2,8R + 0,5d_k + e$
	Петлевой с закрытой петлей		$(5 \dots 6,5)R + 2e$	$2R + 0,5d_k + e$

	1	2	3	4
На 180°	Беспетлевой дугообразный		$(3,2...4)R + 2e$	$1,1R + 0,5d_k + e$
	Беспетлевой с прямоугольным участком		$(1,4...2)R + 2e + x$	$1,1R + 0,5d_k + e$
	Петлевой грушевидный		$(6,6...8)R + 2e$	$2,8R + 0,5d_k + e$
	Петлевой восьмеркообразный		$(8...9)R + 2e$	$3R + 0,5d_k + e$
	Грибовидный с открытой петлей		$(4,1...5)R + 2e$	$1,1R + 0,5d_k + e$
	Грибовидный с закрытой петлей		$(5...5,5)R + 2e$	$1,1R + 0,5d_k + e$
	Петлевой грушевидный с боковым выездом		$(10...11)R + 2e$	$1,1R + 0,5d_k + e$
	Петлевой восьмеркообразный с боковым выездом		$(12...13)R + 2e$	$1,1R + 0,5d_k + e$

Фактическая ширина поворотной полосы  $E_{\phi}$ , которая определяет положение контрольной линии на рабочем участке, **должна быть кратной рабочей ширине захвата агрегата**, который будет ее обрабатывать. Обработку поворотных полос проводят гоновым (челночным и вразвал) и круговым способом.

Если поворотную полосу намечается обработать челночным способом за нечетное число проходов, то сначала получают расчетное число проходов  $n_{пр}$  из соотношения

$$n_{пр} = E / B_p . \quad (5)$$

Этот результат округляют до ближайшего большего целого нечетного числа  $n_n$ , а затем рассчитывают фактическую ширину поворотной полосы  $E_\phi$ :

$$E_\phi = n_n B_p. \quad (6)$$

Если поворотную полосу необходимо обработать за четное число проходов МТА, то значение  $n_{пр}$ , полученное по формуле (5), следует округлить в большую сторону до ближайшего четного числа  $n_n$ , а затем выполнить расчет по формуле (6), подставив туда величину  $n_n$ .

Четность или нечетность числа проходов МТА при обработке поворотной полосы зависит от направления выезда из поворотной полосы: если выезд агрегата после обработки поворотной полосы происходит в сторону заезда, то число проходов должно быть четным, и наоборот. При этом учитывают и расположение соседнего загона, на который должен переехать агрегат.

Если поворотная полоса будет обрабатываться способом вразвал, то формула (5) примет вид

$$n_{пр} = E / 2B_p, \quad (7)$$

а получившееся число будет округлено до ближайшего большего целого числа  $n_{пр. округл}$ .

Результат расчета по формуле (7) с последующим округлением – это число двойных проходов, поэтому для данного способа обработки поворотной полосы формула (6) примет вид

$$E_\phi = 2n_{пр. округл} B_p. \quad (8)$$

При обработке поворотных полос, расположенных вдоль всех сторон участка, применяют круговой способ, и тогда рассчитанное по формуле (5) число проходов  $n_{пр}$  также округляется до ближайшего большего целого числа с последующим определением  $E_\phi$  по формуле (6).

Часто для ухода за посевами применяется технологическая колея, которая, как правило, закладывается при посеве. Тогда при окончательном определении  $E_\phi$  учитывают не рабочую ширину захвата агрегата, а шаг технологической колеи. Число технологических колея на поворотной полосе должно быть целое.

При посеве (посадке) пропашных культур применяют посев на поворотных полосах какой-либо кормовой культуры, чаще всего трав. Тогда при определении  $E_\phi$  рассматривают агрегат, который будет засеивать поворотную полосу, а в формулы (5)–(8) подставляют рабочую ширину захвата такого агрегата.

Примерные схемы обработки поворотных полос приведены на рис. 5.

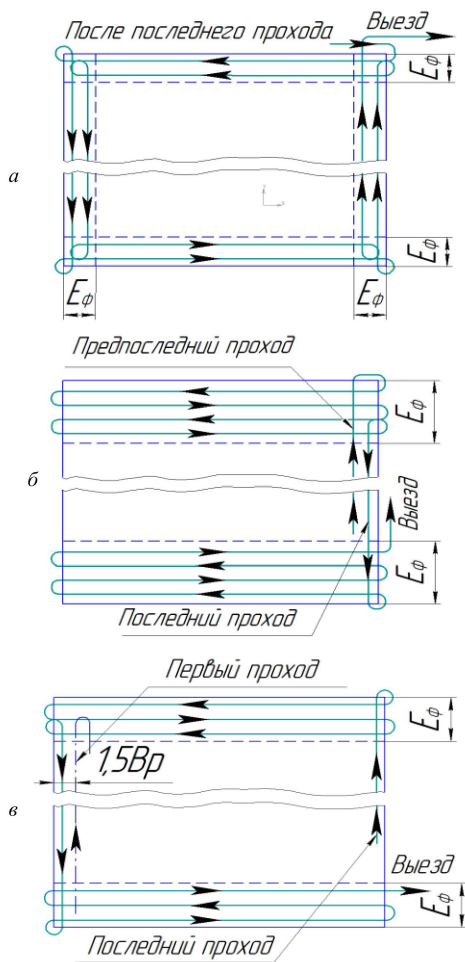


Рис. 5. Схемы движения МТА при обработке поворотных полос: а – круговой способ; б – челночный способ при четном числе проходов; в – челночный способ при нечетном числе проходов

При выборе способа движения (схемы движения агрегатов для различных способов представлены в прил. Д) и вида поворота МТА должны быть соблюдены следующие основные требования:

- высокое качество выполняемой операции;
- безопасность труда и охрана окружающей среды;
- наименьшая длина холостого пути при минимальных потерях времени на поворот.

Для вспашки правооборотными плугами применимы загонные способы движения всвал и вразвал как отдельно, так и с чередованием, а также беспетлевой комбинированный способ (не приведен в прил. Д). Преимущество чередования способов всвал и вразвал заключается почти в двукратном уменьшении числа свальных гребней и развальных борозд.

Недостатки, связанные с разбивкой поля на загоны, не характерны для оборотных плугов при движении челночным способом.

Операции лушения стерни, дискования, боронования, прикапывания, сплошной культивации, глубокого рыхления, а также их комбинации можно выполнять следующими способами: челночным гоновым, челночным диагональным, челночным угловым, круговым, вразвал (всвал), перекрытием. Круговой способ движения применяется только для агрегатов с машинами, не требующими выглубления их рабочих органов при повороте. Диагональные и угловые способы движения применяют чаще всего для того, чтобы выполнить требования агротехники по несовпадению направления движения МТА в последовательно чередующихся операциях обработки почвы. Двухследные обработки почвы следует проводить диагонально-перекрестным способом, иногда применим угловой или диагональный челночный двухследный.

Внесение удобрений выполняется челночным способом или перекрытием.

Посевные и посадочные операции, также как и междурядную обработку пропашных культур, целесообразно выполнять челночным способом движения, а также перекрытием.

Уход за посевами при наличии технологической колеи выполняют челночным способом и перекрытием. При необходимости можно использовать и другие гоновые способы движения.

При уборке корнеклубнеплодов часто используют беспетлевой комбинированный способ движения агрегатов на четырех равных

частях загона таким образом, чтобы убранный часть поля находилась со стороны выгрузки клубней.

Для кошения трав предпочтителен круговой способ, для уборки силосных культур – круговой или вразвал с выгрузкой измельченной массы в сторону убранный части поля.

При уборке зерновых культур наибольшее распространение получили круговые способы движения. На прямоугольных участках с длиной гона более 500 м применяют загонный способ движения всвал либо вразвал.

Для уборки льна применяется способ чередования загонов всвал и вразвал.

Оптимальную ширину загона (при необходимости) и коэффициент рабочих ходов при соответствующем способе движения необходимо определять по формулам, приведенным в табл. 5.

Таблица 5. Зависимости для определения кинематических характеристик рабочего участка и коэффициента рабочих ходов при различных способах движения

Коэффициент рабочих ходов	Ширина поворотной полосы, м	Ширина загона оптимальная, м
1	2	3
<b>Челночный</b>		
$\varphi = \frac{L_p}{L_p + 6R + 2e}$	$E = 2,8R + 0,5d_k + e$	
<b>Всвал (вразвал)</b>		
$\varphi = \frac{L_p}{L_p + 0,5C + \frac{4R}{C}(2R - B_p) + R + 2e}$	$E = 2,8R + 0,5d_k + e$	$C_{\text{опт}} = \sqrt{2L_p B_p + 8R^2}$
<b>Диагональный челночный</b>		
$\varphi = \frac{CL_p}{CL_p + 6RB_p \left( \frac{2CL_p}{B_p \sqrt{(L_p^2 + C^2)}} \right)}$	$E = 2,8R + 0,5d_k + 0,4e$	$C_{\text{опт}} = (0,75 \dots 1,0)L$
<b>Диагонально-перекрестный</b>		
$\varphi = \frac{1}{1 + \frac{6RB_p}{CL_p}}$	$E = 1,1R + 0,5d_k + e$	$C_{\text{опт}} = (0,75 \dots 1,0)L$
<b>Перекрытием</b>		
$\varphi = \frac{L_p}{L_p + 0,5C + 1,14R + 2e}$	$E = 1,1R + 0,5d_k + e$	$C_{\text{опт}} = (4 \dots 10)R$

1	2	3
<b>Круговой для симметричных агрегатов</b>		
$\varphi = \frac{CL}{L(C + 0,5B_p) + (6R + 2e)(2R - B_p)}$		$C_{\text{онт}} = \frac{L}{(5..8)}$
<b>Круговой для несимметричных агрегатов</b>		
$\varphi = \frac{CL}{L(C + 0,5B_p) + \pi(0,5B_p + d_k)(C - 2R) + (6R + 2e)(2R - B_p)}$		$C_{\text{онт}} = \frac{L}{(5..8)}$

Для гоновых способов движения фактическая ширина загона  $C$  должна быть кратной удвоенной рабочей ширине захвата агрегата и ближайшей меньшей к  $C_{\text{онт}}$ .

Для определения фактической ширины загона необходимо сначала рассчитать количество двойных рабочих ходов в загоне по формуле

$$n_{2p} = C_{\text{онт}} / 2B_p, \quad (9)$$

а получившееся число округлить до ближайшего меньшего целого числа, которое затем следует умножить на  $2B_p$ . Это и будет фактическая ширина загона  $C$ .

Для работы МТА рабочий участок должен быть предварительно подготовлен (схемы подготовки рабочего участка к работе представлены в прил. Г).

Под подготовкой рабочего участка к работе МТА понимается выбор направления движения МТА и способа движения, разметка и разбивка при необходимости участка (поля) на загоны, отбивка поворотных полос, провешивание линий первых проходов агрегатов, обозначение, ограждение или устранение опасных зон для работы агрегата на рабочем участке. Вокруг препятствий с малыми поперечными размерами (опоры линий связи или электропередач, крупные камни) оставляют защитную зону радиусом в 1 м. Плохо видимые издалека препятствия отмечают вешками или другими знаками. У опасных склонов, крутых оврагов, рядом с болотистыми участками или обрывистыми берегами рек защитную зону увеличивают до 4 м. Въезд агрегата на эту зону запрещается. Примерные схемы разметки и разбивки рабочих участков при подготовке их к работе представлены в прил. Д.

**Выбор того или иного способа движения** для выполнения заданной технологической операции определяется:

во-первых, требованиями агротехники;

во-вторых, особенностями конструкции и использования машин (например, конструкция обычного отвального плуга не позволяет вести вспашку при движении перекрытием);

в-третьих, наименьшими затратами времени на холостое движение агрегата (сравнение ведут с **помощью коэффициента рабочих ходов  $\Phi$** , а принимают такой способ движения, который при прочих равных условиях обеспечивает максимум  $\Phi$ );

в-четвертых, дополнительными затратами времени и средств на подготовку участка, связанными с разбивкой его на загоны, выделением и обработкой поворотных полос, продельванием прокосов, обкосов и разгрузочных магистралей и т. д.

При **выборе направления движения агрегата** следует учитывать следующие рекомендации.

1. На участке правильной конфигурации (прямоугольник) агрегат должен двигаться вдоль длинной стороны участка, если это возможно при выбранном способе движения. При выборе диагональных и диагонально-угловых способов направление движения выбирается либо по диагонали участка, либо под углом к большей стороне ( $20^\circ \dots 40^\circ$ ). При использовании круговых способов движения агрегат движется вдоль границ участка от центра к краю или наоборот.

2. На участках треугольной формы возможен выбор направления движения вдоль границ участка либо по медиане треугольника, проведенной от вершины к меньшей из сторон треугольника из вершины, ей противоположащей.

3. Участки произвольной конфигурации разбиваются на участки прямоугольной и треугольной формы, где направление движения выбирается согласно п. 1, 2.

4. Направление основной обработки почвы (вспашки) следует ежегодно чередовать таким образом, чтобы агрегат двигался поперек (либо под углом) к направлению предыдущего движения. Поверхностную обработку почвы после пахоты нужно производить так, чтобы направление движения агрегата было под углом к направлению пахоты. Направление посева не должно совпадать с направлением предпосевной обработки почвы. На полях со сложным рельефом (большие уклоны – свыше 5 %) при выполнении технологических операций МТА должен двигаться поперек склона.

5. В самом общем случае наилучшим направлением движения при выбранном способе движения МТА является такое, при котором коэффициент рабочих ходов  $\phi$  наибольший из возможных с учетом агротехнических требований к выполняемой операции.

**Контрольную линию** (внутреннюю границу) поворотной полосы обозначают проходом плуга, окучника или просто следом трактора. При этом трактор движется по линии вешек высотой 2,0...2,5 м, установленных в ряд через 100...200 м или по углам загонов.

**Первые рабочие проходы** на загоне также выполняют по линии вешек или с использованием визирных устройств. Простейший визир – вертикальный стержень, закрепленный на капоте или фаре трактора таким образом, чтобы прямая линия от глаза тракториста на стержень визира совпадала или была параллельна продольной оси симметрии трактора в зависимости от того, где сидит тракторист: по центру или в правой части кабины. При движении агрегата механизатор направляет трактор таким образом, чтобы стержень визира совпадал с ориентиром на противоположном конце гона, которым может быть длинная вешка, хорошо видная издали.

**Подготовка поля к работе** – важнейшее организационное мероприятие, позволяющее значительно улучшить эффективность использования техники на сельскохозяйственных работах. Выполняют ее обычно под руководством бригадира, агронома или начальника отряда учетчик или специально выделенные и соответствующим образом подготовленные опытные механизаторы. В связи с важностью подготовительных работ и с учетом того, что они проводятся заблаговременно, с использованием специальных приспособлений и соответствующим образом отрегулированных машинных агрегатов, целесообразно внедрять их специализацию. Для этого в состав посевных или уборочных механизированных отрядов включают звенья по подготовке полей к работе, оснащают их необходимыми техническими средствами и транспортом, измерительным инструментом и приспособлениями.

### **3. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ И ОФОРМЛЕНИЯ РАБОТЫ**

1. Выписать из прил. А исходные данные по соответствующему варианту задания.

2. Вычертить в рабочей тетради кинематическую схему заданного агрегата (см. рис. 3).

3. Вычертить в рабочей тетради схемы движения МТА при заданных способах движения с обозначением кинематических параметров МТА и рабочего участка так, как это выполнено в прил. Г.

4. Для каждого из заданных способов движения (прил. А) рассчитать кинематические характеристики МТА (прил. Б и В) и рабочего участка, а полученные данные представить в виде табл. 6:

- по формуле (1) определить длину выезда агрегата;
- определить минимально допустимый радиус  $R_0$  поворота по формуле (2) с последующим анализом полученного значения;
- рассчитать радиус поворота по формуле (3);
- пользуясь данными, представленными на рис. 4, обосновать вид поворота агрегата;
- применяя зависимости, приведенные в табл. 4, рассчитать ширину поворотной полосы и длину холостого заезда агрегата;
- определить фактическую ширину поворотной полосы, используя формулы (5)–(8);
- определить рабочую длину гона  $L_p$ ;
- если способ движения загонный, то, используя формулы, приведенные в табл. 5, рассчитать оптимальную ширину загона;
- определить фактическую ширину загона, используя формулу (9) с последующим анализом полученного значения;
- применяя формулы, приведенные в табл. 5, рассчитать коэффициент рабочих ходов.

Таблица 6. Кинематические характеристики машинно-тракторного агрегата и рабочего участка

Способ движения	Ширина поворотной полосы расчетная $E$ , м	Ширина поворотной полосы фактическая $E_f$ , м	Рабочая длина гона $L_p$ , м	Ширина загона оптимальная, $C_{опт}$ , м	Ширина загона фактическая $C$ , м	Коэффициент рабочих ходов $\varphi$

5. Сделать вывод об эффективности одного из двух способов движения. Принять лучший из них для заданных условий выполнения операции.

6. Для принятого способа движения вычертить в рабочей тетради схему подготовки рабочего участка (образец – см. прил. Г).

7. Пользуясь материалами прил. Д, вычертить в тетради схемы разметки и разбивки рабочего участка для принятого способа движения МТА.

8. Для принятого способа движения МТА выбрать наиболее подходящую схему обработки поворотных полос и изобразить ее в рабочей тетради.

9. Подготовить ответы на контрольные вопросы.

### **Контрольные вопросы**

1. Что следует понимать под термином «рабочий участок»?
2. Перечислите кинематические характеристики рабочего участка.
3. Дайте определение понятию «загон».
4. Что такое поворотная полоса и контрольная линия?
5. Как принято располагать линию первого прохода агрегата для поперечных и диагональных способов движения?
6. Перечислите кинематические характеристики МТА.
7. Где расположен кинематический центр агрегата для различных схем ходовой системы энергосредства?
8. Что такое длина выезда МТА?
9. Как определяется радиус поворота МТА?
10. Как от сочетания радиуса поворота и рабочей ширины захвата МТА зависит выбор вида поворота на  $180^\circ$ ?
11. Как определяется фактическая ширина поворотной полосы?
12. Для каких еще технологических операций, кроме заданных в варианте, может быть использован принятый способ движения МТА?
13. Как определяется фактическая ширина загона?
14. Чем определяется выбор того или иного способа движения МТА?
15. Как правильно выбрать направление движения МТА на рабочем участке?
16. Каков физический смысл величины «коэффициент рабочих ходов»?
17. На примере своего варианта поясните, как должен двигаться МТА при разметке рабочего участка.
18. Обоснуйте выбор схемы обработки поворотных полос для своего варианта.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Техническое обеспечение земледелия : учеб. пособие / А. В. Новиков [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2006. – 384 с.
2. Сергеев, В. С. Технология механизированных работ в растениеводстве / В. С. Сергеев, Г. А. Валоженич, А. Е. Улахович. – Минск : Экоперспектива, 2009. – 120 с.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

### Варианты задания

Вариант	Состав МТА	Скорость на повороте, км/ч	Варианты способов движения	Выполняемая операция	Размеры участка прямоугольной формы, м	
					$L_{\text{уч}}$	$C_{\text{уч}}$
1	2	3	4	5	6	7
1	БЕЛАРУС-820+ПОН-3-40	8,2	Ч, П	Вспашка	1315	390
2	БЕЛАРУС-1221+ПОН-4-40	6,8	Ч, П	Вспашка	1318	324
3	БЕЛАРУС-1523+ПО-4-40	7,2	Ч, П	Вспашка	1166	170
4	БЕЛАРУС-1523+ПОПР-5-40	9	Ч, П	Вспашка	898	293
5	БЕЛАРУС-1523+ППО-6-40	10,8	Ч, П	Вспашка	972	232
6	БЕЛАРУС-820+ПНО-3-35	7,4	Ч, П	Вспашка	822	394
7	БЕЛАРУС-1025+ПНО-3-40/55	9,6	Ч, П	Вспашка	847	189
8	БЕЛАРУС-1523+ППО-4+1-40К	9,6	Ч, П	Вспашка	633	447
9	БЕЛАРУС-3522+ППО-9-45К	9,9	Ч, П	Вспашка	736	289
10	БЕЛАРУС-3022+ППО-8-40К	9	Ч, П	Вспашка	685	326
11	БЕЛАРУС-820+АДН 2,5Р2У	8,5	Ч, ДЧ	Лушение	894	279
12	БЕЛАРУС-1221+АДН 2,5Р2	10,4	ДП, ДДЧ	Лушение	709	427
13	БЕЛАРУС-1221+АДН 3Р2	8,7	ВР, Ч	Лушение	1196	275
14	БЕЛАРУС-1523+АДН 3,5Р2	6,6	ВС, П	Лушение	932	222
15	БЕЛАРУС-1523+АДН 4Р2	6,5	ДП, ДДЧ	Лушение	613	208
16	БЕЛАРУС-3522+АД-600 «Рубин»	6,6	Ч, П	Лушение	1291	183
17	БЕЛАРУС-820+АПН-2	7,4	ДЧ, Ч	Лушение	1071	369
18	БЕЛАРУС-1025+АПН-2,5	7,5	ДДЧ, ДП	Лушение	488	229
19	БЕЛАРУС-1221+АПН-3	9,2	Ч, П	Лушение	761	416
20	БЕЛАРУС-1523+АПН-4	6,9	ВС, П	Лушение	1477	166
21	БЕЛАРУС-2022+АПД-6	7,3	ВР, Ч	Лушение	1104	209
22	БЕЛАРУС-3022+АПД-7,5	6,4	ДЧ, Ч	Лушение	540	404
23	БЕЛАРУС-820+Л-120	7,1	ВР, Ч	Дискование	1355	186
24	БЕЛАРУС-1025+Л-111-01	9,9	Ч, П	Дискование	1166	159
25	БЕЛАРУС-3022+Л-114А-02	7,2	КР, П	Дискование	480	209
26	БЕЛАРУС-1523+Л-113-03	6,6	КР, Ч	Дискование	1461	289
27	БЕЛАРУС-1221+Л-113-02	8,4	ДДЧ, ДП	Дискование	406	343
28	БЕЛАРУС-1221+КПМП-6	10	Ч, П	Культивация	814	300
29	БЕЛАРУС-1523+КПМП-8	6,6	ВС, П	Культивация	841	291
30	БЕЛАРУС-2022+КПМП-10	7,7	ВР, Ч	Культивация	613	261
31	БЕЛАРУС-3022+КПМП-12	7,8	ДДЧ, ДП	Культивация	427	417
32	БЕЛАРУС-3522+КПМП-16	9,7	ДЧ, Ч	Культивация	1342	165

Продолжение прил. А

1	2	3	4	5	6	7
33	БЕЛАРУС-1221+КНС-4 1221	10,4	Ч, П	Культивация	986	397
34	БЕЛАРУС-1523+КНС-6,3	7,3	ВС, П	Культивация	1297	269
35	БЕЛАРУС-820+АКШ-3,6	9,4	ДДЧ, ДП	КП*	1281	372
36	БЕЛАРУС-1221+АКШ-6	7,7	Ч, П	КП*	1092	360
37	БЕЛАРУС-1523+АКШ-7,2	10,3	ВС, П	КП*	567	362
38	БЕЛАРУС-1221+АКЧ-4	8	ВР, Ч	КП*	836	448
39	БЕЛАРУС-1523+АКЧ-6	6,4	ДДЧ, ДП	КП*	1407	306
40	БЕЛАРУС-3022+АКЧ-8	8,8	ДЧ, Ч	КП*	1441	370
41	БЕЛАРУС-3022+АБТ-4	7,4	Ч, П	КП*	1359	367
42	БЕЛАРУС-2022+АКМ-4	6,5	ВС, П	КП*	876	378
43	БЕЛАРУС-3022+АППМ-6	9,5	Ч, П	Обработка почвы и посев	859	214
44	БЕЛАРУС-2022+АППМ-4	6,7	ВР, Ч	Обработка почвы и посев	696	270
45	БЕЛАРУС-3522+АКПД-6Р	10,7	ВС, П	Обработка почвы и посев	1317	314
46	БЕЛАРУС-3022+АПП-6Д	6,7	Ч, П	Обработка почвы и посев	1196	386
47	БЕЛАРУС-3022+АППА-6-02	6,8	ВР, Ч	Обработка почвы и посев	1186	201
48	БЕЛАРУС-3522+С-9 «Бере- стье»	8,7	Ч, П	Посев	1406	272
49	БЕЛАРУС-1221+СПУ-6	10,6	ВС, П	Посев зерновых	633	317
50	БЕЛАРУС-1025+СПУ-4	6,9	Ч, П	Посев зерновых	1056	249
51	БЕЛАРУС-820+СПУ-3	8,8	Ч, П	посев зерновых	1299	225
52	БЕЛАРУС-820+СЗ-5,4	6,3	ВС, П	Посев зерновых	1215	415
53	БЕЛАРУС-1025+СТВ-12	8,5	Ч, П	Посев свеклы	1329	271
54	БЕЛАРУС-1025+СТВ-8КУ	7,9	ВР, Ч	Посев кукурузы	934	286
55	БЕЛАРУС-820+СМН-12	10,9	Ч, П	Посев свеклы	799	282
56	БЕЛАРУС-820+СПЧ-6ЛТ	8,4	Ч, П	Посев свеклы	925	174
57	БЕЛАРУС-820+Л-202	5,5	Ч, П	Посадка картофеля	495	205

Окончание прил. А

1	2	3	4	5	6	7
58	БЕЛАРУС-820+Л-207	6,9	ВС, П	Посадка картофеля	1063	425
59	БЕЛАРУС-1025+СК-2500	7,9	Ч, П	Посадка картофеля	1107	410
60	БЕЛАРУС-1025+СК-4	7,6	ВР, Ч	Посадка картофеля	528	411

Примечание. ВС – всвал; ВР – вразвал; ДП – диагонально-перекрестный; КР – круговой; П – перекрытием; Ч – челночный; ДЧ – диагональный челночный; ДДЧ – диагональный челночный двухследный; КП\* – комбинированная почвообработка.

Приложение Б

### Кинематические характеристики тракторов

Показатели	БЕЛАРУС-820	БЕЛАРУС-1025	БЕЛАРУС-1221	БЕЛАРУС-1523	БЕЛАРУС-2022	БЕЛАРУС-3022	БЕЛАРУС-3522
Кинематическая длина, м, при агрегатировании: прицепном (полуприцепном);	1,2	1,2	1,25	1,25	1,35	1,35	1,35
навесном (полунавесном)	1,3	1,3	1,35	1,35	1,4	1,4	1,4
Минимальный радиус поворота, м	4,1	4,1	5,4	5,5	5,8	6,5	6,5

Приложение В

### Кинематические характеристики сельскохозяйственных машин

Марка машины	Способ агрегатирования	Кинематическая длина $l_m$ , м	Кинематическая ширина $d_k$ , м	Ширина захвата $B_k$ , м
1	2	3	4	5
<b>Плуги для гладкой пахоты</b>				
ПОН-3-40	Навесной	3,1	1,9	1,2
ПОН-4-40	Навесной	3,8	2,3	1,6
ПО-4-40	Полунавесной	5,2	2,8	1,6

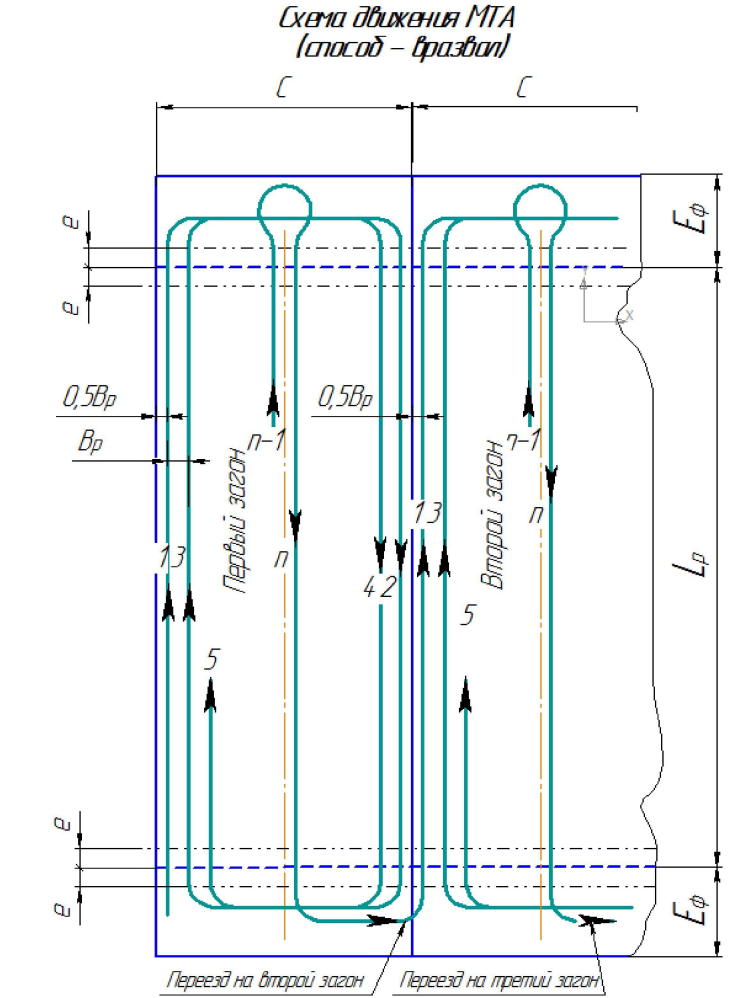
Продолжение прил. В

1	2	3	4	5
ПОПР-5-40	Полунавесной	7,4	1,7	2
ППО-6-40-01	Полунавесной	8,1	3,3	2,4
ПНО-3-35	Навесной	2,4	2	1,05
ПНО-3-40/55	Навесной	3,9	2	1,2
ППО-4+1-40К	Полунавесной	6,9	3,2	2
ППО-9-45К	Полунавесной	12,7	4,55	4,05
ППО-8-40К	Полунавесной	11,4	4	3,2
<b>Дискаторы</b>				
АДН 2,5Р2У	Навесной	2,4	2,55	2
АДН 2,5Р2	Навесной	2,4	2,55	2,5
АДН 3Р2	Навесной	2,4	3,05	3
АДН 3,5Р2	Навесной	2,4	3,55	3,5
АДН 4Р2	Навесной	2,4	4,05	4
АД-600 «Рубин»	Полунавесной	8,15	6,7	6
АПН-2	Навесной	2,3	2,3	2
АПН-2,5	Навесной	2,3	2,7	2,5
АПН-3	Навесной	2,9	2,9	3
АПН-4	Полунавесной	4,9	4,4	4
АПД-6	Полуприцепной	5,6	6,3	6
АПД-7,5	Полуприцепной	5,6	7,9	7,5
<b>Бороны дисковые</b>				
Л-120	Навесной	2,8	3,1	2,5
Л-111-01	Навесной	2,7	2,8	2,5
Л-114А-02	Прицепной	4,3	7,2	7
Л-113-03	Прицепной	6,1	3,9	3,3
Л-113-02	Прицепной	4,6	3,4	3
<b>Культиваторы для сплошной обработки почвы</b>				
КПМП-6	Полуприцепной	4,8	6,2	6,2
КПМП-8	Полуприцепной	4,8	8,2	8,2
КПМП-10	Полуприцепной	5,5	10,2	10,2
КПМП-12	Полуприцепной	5,5	12,4	12,4
КПМП-16	Полуприцепной	7,1	16,2	16,2
КНС-4	Навесной	2,6	4,4	4,4
КНС-6,3	Навесной	2,6	6,4	6,4
<b>Агрегаты комбинированные почвообрабатывающие</b>				
АКШ-3,6	Полунавесной	6	3,75	3,75
АКШ-6	Полунавесной	7	6,2	6,2
АКШ-7,2	Полунавесной	7	7,4	7,4
АКЧ-4	Полуприцепной	4,8	4,4	4,4
АКЧ-6	Полуприцепной	4,8	6,4	6,4
АКЧ-8	Полуприцепной	4,8	8,4	8,4
АБТ-4	Полуприцепной	8,6	4,3	4
АКМ-4	Полуприцепной	7,8	4,2	4
<b>Агрегаты комбинированные почвообрабатывающе-посевные</b>				
АПММ-6	Полуприцепной	11,2	6,4	6

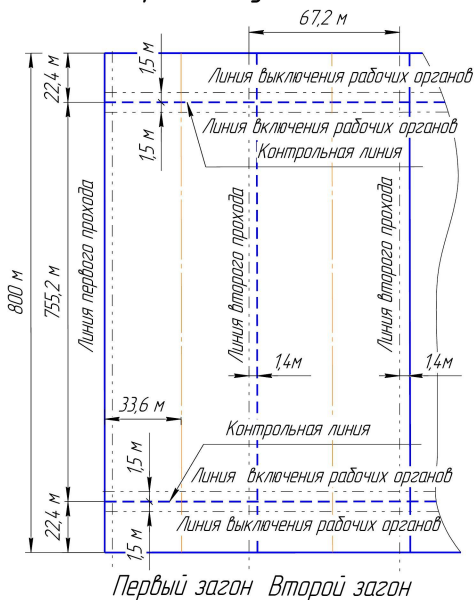
Окончание прил. В

АППМ-4	Полуприцепной	11,2	4,4	4
АКПД-6Р	Полуприцепной	10,8	6,2	6
АПП-6Д	Полуприцепной	9,1	6,2	6
АППА-6-02	Полуприцепной	7,8	6,6	6
<b>Сеялки</b>				
С-9 «Берестье»	Полуприцепной	11,2	9,3	9
СПУ-6	Навесной	2,3	6,2	6
СПУ-4	Навесной	2,3	4,2	4
СПУ-3	Навесной	2,3	3,2	3
СЗ-5,4	Полуприцепной	2,95	6,75	5,4
СТВ-12	Навесной	2,4	6,2	5,4
СТВ-8КУ	Навесной	2,45	6,2	5,6
СМН-12	Навесной	2,3	6	5,4
СПЧ-6ЛТ	Навесной	1,9	4,4	4,2
<b>Картофелесажалки</b>				
Л-202	Навесной	1,6	2,95	2,8
Л-207	Полуприцепной	4,3	4	2,8
СК-2500	Полуприцепной	4,8	4	2,8
СК-4	Полуприцепной	5,1	4,5	2,8

Примеры выполнения схем движения МТА и подготовки рабочего участка



**Схема подготовки  
рабочего участка**



**Кинематические характеристики агрегата  
и рабочего участка**

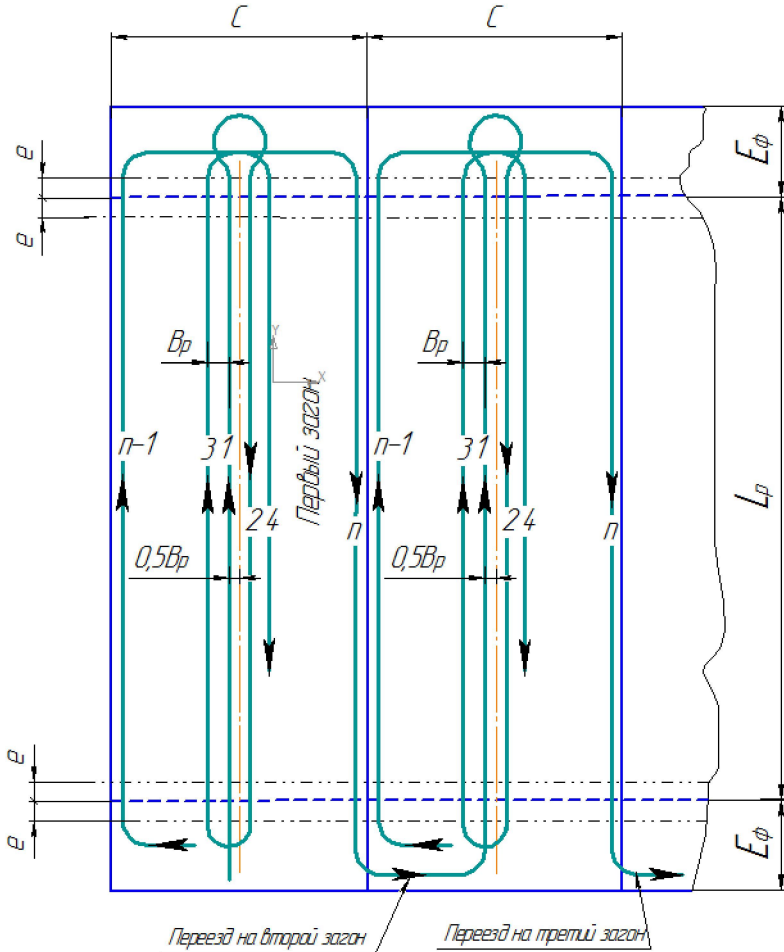
Показатель	Обозначение	Значение показателя
1. Ширина захвата агрегата рабочая, м	$B_p$	2,8
2. Длина выезда агрегата, м	$e$	15
3. Радиус поворота агрегата, м	$R$	6,6
4. Ширина поворотных полос, м	$E_{\phi}$	22,4
5. Рабочая длина гонд, м	$L_p$	755,2
6. Длина рабочего участка, м	$L$	800
7. Ширина рабочего участка, м	$B$	500
8. Площадь рабочего участка, га	$S$	4,0
9. Ширина загона, м	$C$	67,2

1. Способ движения – вразвал.

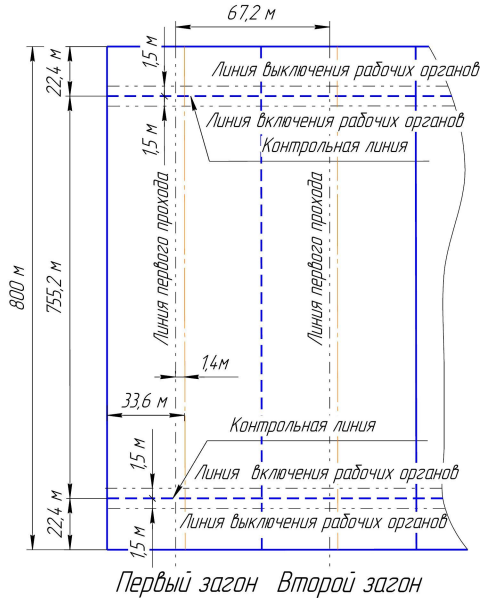
2. Линии первого прохода, линии включения и выключения рабочих органов отмечаются хорошо видимыми вешками высотой 50..60см, устанавливаемыми на расстоянии 50..60 м друг от друга.

3. По линии вешек выполняются проходы вспомогательным агрегатом для разбивки поля перед началом работы, после чего вешки должны быть убраны.

*Схема движения МТА  
(стосод - всвои)*



### Схема подготовки рабочего участка



### Кинематические характеристики агрегата и рабочего участка

Показатель	Обозначение	Значение показателя
1. Ширина захвата агрегата рабочая, м	$B_p$	2,8
2. Длина выезда агрегата, м	$e$	1,5
3. Радиус поворота агрегата, м	$R$	6,6
4. Ширина поворотных полос, м	$E_p$	22,4
5. Рабочая длина гона, м	$L_p$	755,2
6. Длина рабочего участка, м	$L$	800
7. Ширина рабочего участка, м	$B$	500
8. Площадь рабочего участка, га	$S$	40
9. Ширина загона, м	$C$	67,2

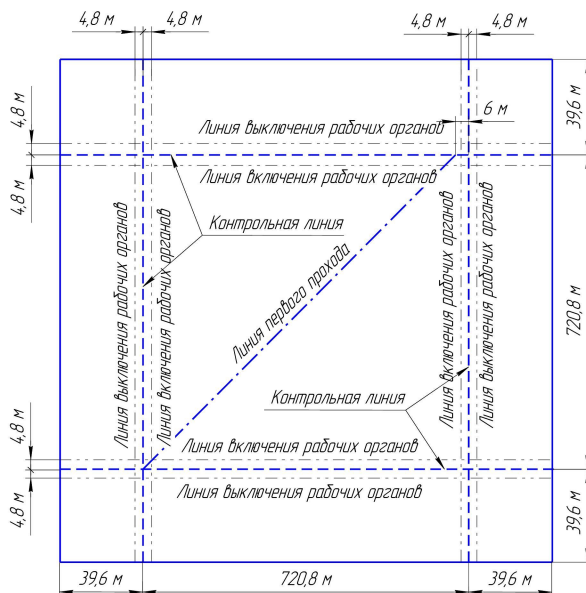
1. Способ движения – всвал.

2. Линии первого прохода, линии включения и выключения рабочих органов отмечаются хорошо видимыми весками высотой 50..60см, устанавливаемыми на расстоянии 50..60 м друг от друга.

3. По линии весек выполняются проходы вспомогательным агрегатом для разрыхли поля перед началом работы, после чего вески должны быть убраны.



### Схема подготовки рабочего участка

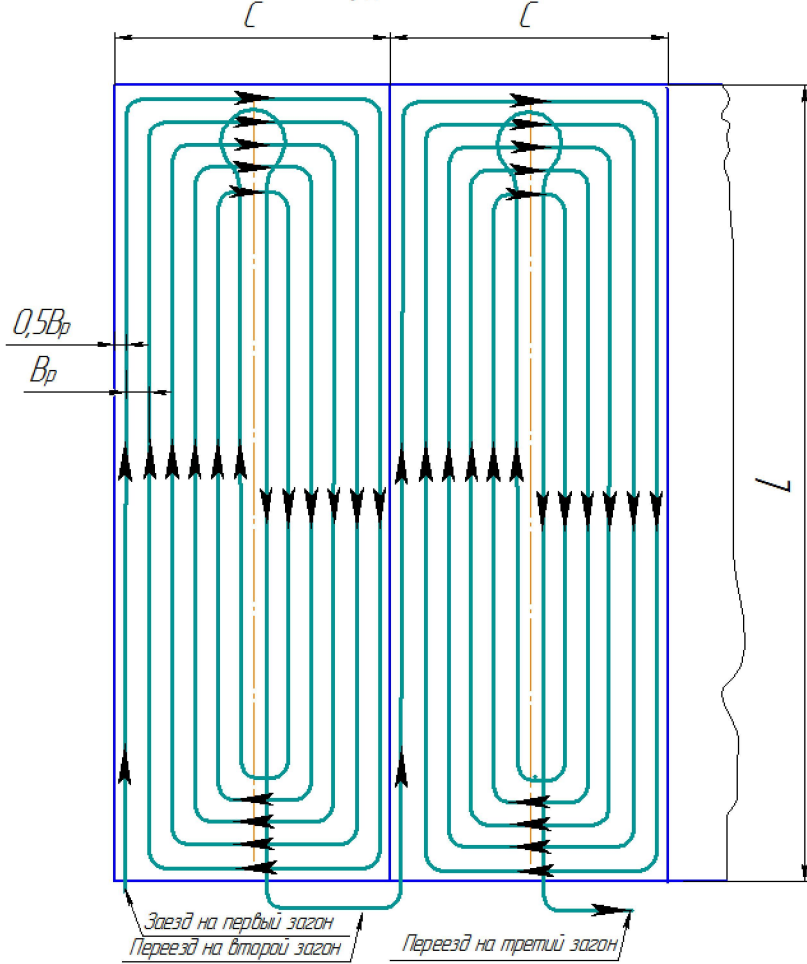


### Кинематические характеристики агрегата и рабочего участка

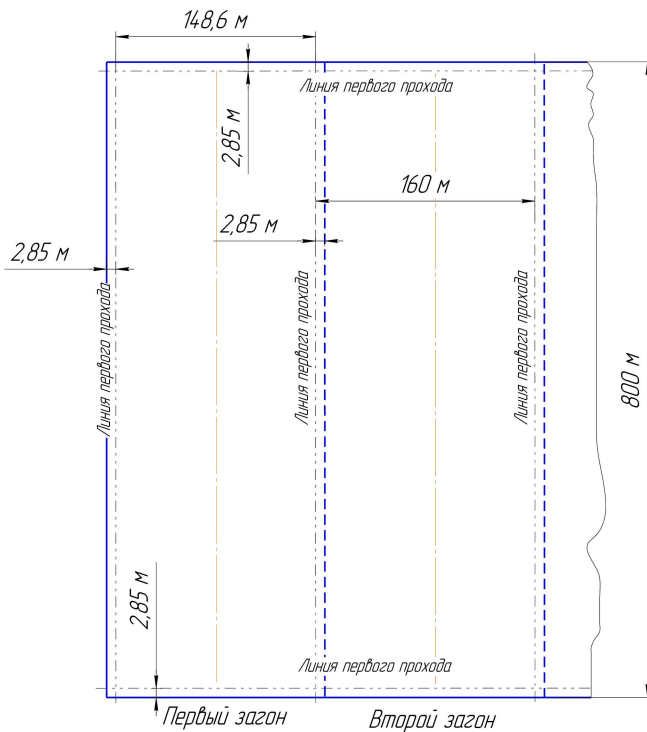
Показатель	Обозначение	Значение показателя
1. Ширина захвата агрегата рабочая, м	$B_p$	8,55
2. Длина выезда агрегата, м	$e$	4,8
3. Радиус поворота агрегата, м	$R$	9,9
4. Ширина поворотных полос, м	$E_p$	39,6
5. Рабочая длина участка, м	$L_p$	720,8
6. Длина рабочего участка, м	$L$	800
7. Ширина рабочего участка, м	$B$	800
8. Площадь рабочего участка, га	$S$	64

1. Способ движения – диагонально-перекрестный.
2. Ширина одного загона принимается равной ширине участка.
3. Линии первого прохода, линии включения и выключения рабочих органов отмечаются хорошо видимыми вешками высотой 50..60 см, устанавливаемыми на расстоянии 50..60 м друг от друга.
4. По линии вешек выполняются проходы трактором непосредственно перед началом работы на поле, после чего вешки должны быть удраны.

*Схема движения МТА  
(способ – круговой загонный)*



**Схема подготовки  
рабочего участка**

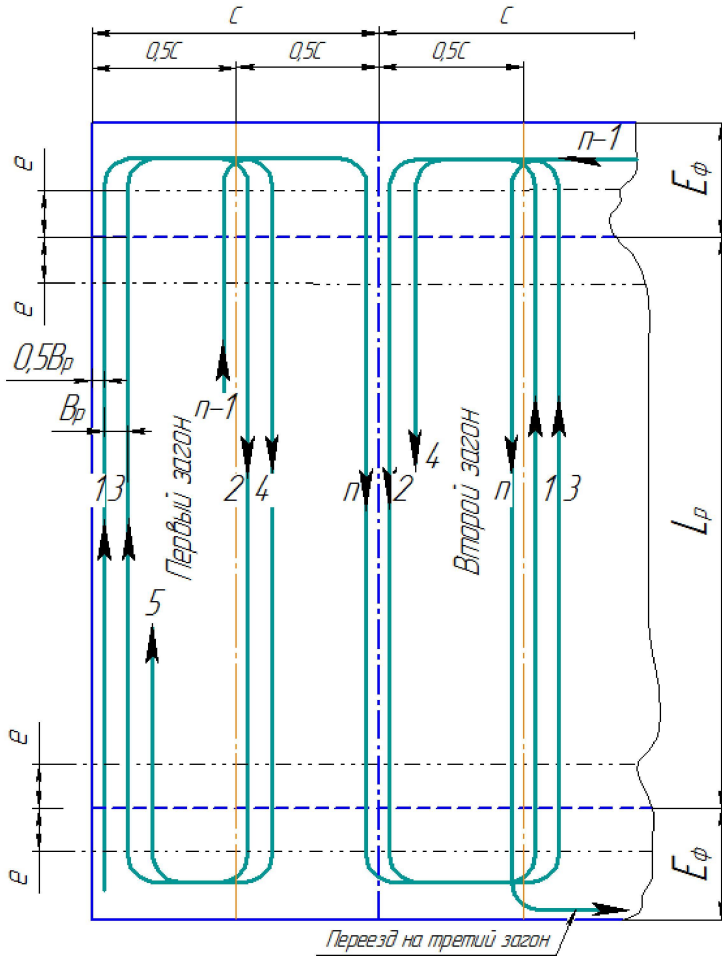


**Кинематические характеристики агрегата  
и рабочего участка**

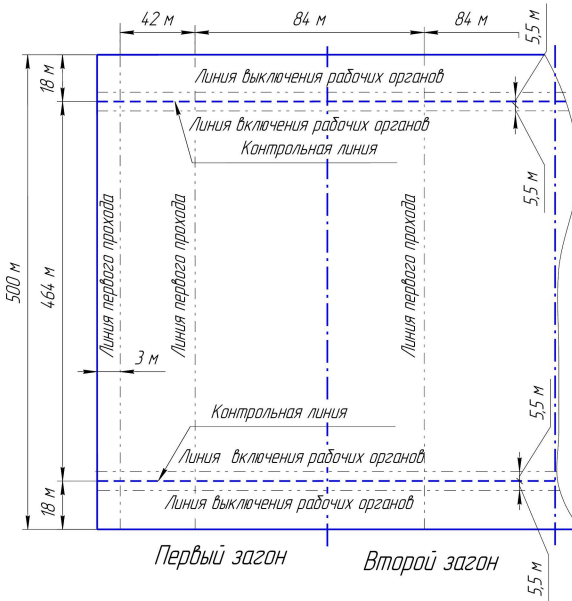
Показатель	Обозначение	Значение показателя
1. Ширина захвата агрегата рабочая, м	$B_p$	5,71
2. Длина рабочего участка, м	$L$	800
3. Ширина рабочего участка, м	$B$	4,80
4. Площадь рабочего участка, га	$S$	38,4
5. Ширина загона, м	$C$	160

1. Способ движения – круговой загонный.
2. Линии первого прохода отмечаются хорошо видимыми вешками высотой 50..60 см, устанавливаемыми на расстоянии 50..60 м друг от друга.
3. По линии вешек, согласно схеме движения, выполняются проходы агрегатом, после чего вешки должны быть убраны.

*Схема движения МТА  
(способ – перекрытием)*



**Схема подготовки рабочего участка**

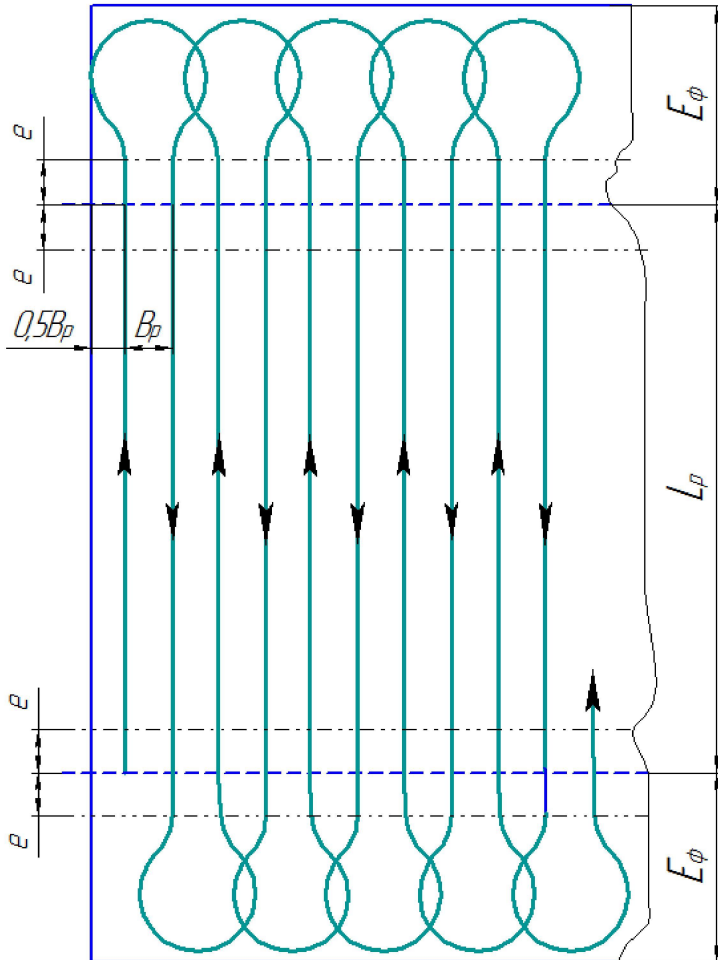


**Кинематические характеристики агрегата и рабочего участка**

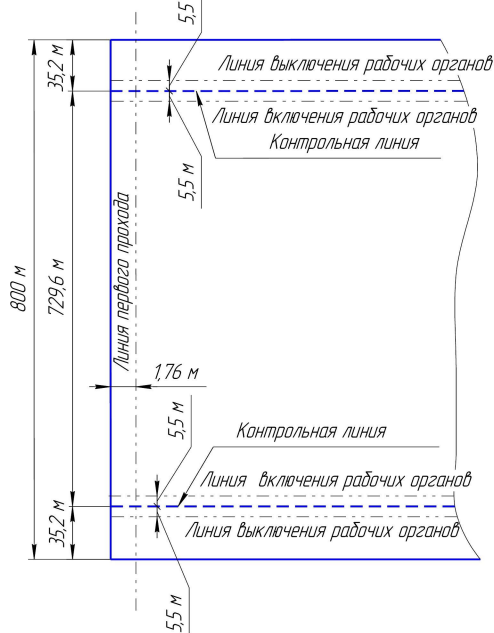
Показатель	Обозначение	Значение показателя
1. Ширина захвата агрегата рабочая, м	$B_p$	6
2. Длина выезда агрегата, м	$e$	5,5
3. Радиус поворота агрегата, м	$R$	9
4. Ширина поворотных полос, м	$E_{\phi}$	18
5. Рабочая длина гона, м	$L_p$	464
6. Длина рабочего участка, м	$L$	500
7. Ширина рабочего участка, м	$B$	4,00
8. Площадь рабочего участка, га	$S$	20
9. Ширина загона, м	$C_{\phi}$	84

1. Способ движения – перекрытием.
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 тракторам непосредственно перед началом работы на поле, после чего вешки должны быть убраны.

*Схема движения МТА  
(челночный способ)*



### Схема подготовки рабочего участка



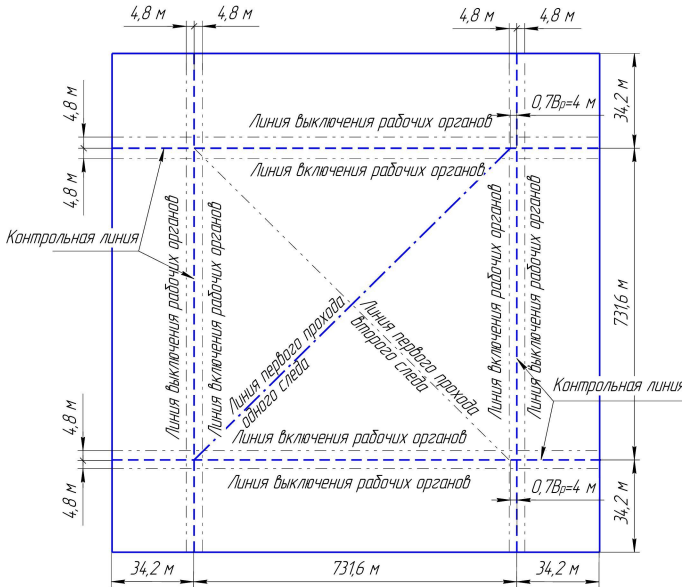
### Кинематические характеристики агрегата и рабочего участка

Показатель	Обозначение	Значение показателя
1. Ширина захвата агрегата рабочая, м	$B_p$	3,52
2. Длина выезда агрегата, м	$e$	5,5
3. Радиус поворота агрегата, м	$R$	9,6
4. Ширина поворотных полос, м	$E_p$	35,2
5. Рабочая длина гона, м	$L_p$	576
6. Длина рабочего участка, м	$L$	800
7. Ширина рабочего участка, м	$B$	500
8. Площадь рабочего участка, га	$S$	40

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



**Схема подготовки рабочего участка**



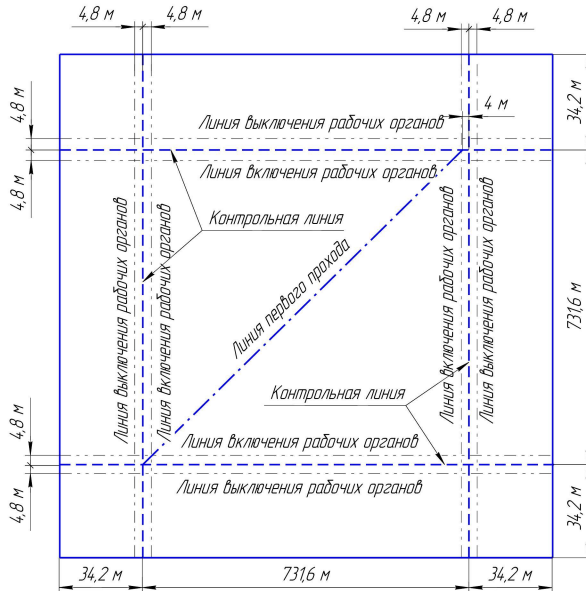
**Кинематические характеристики агрегата и рабочего участка**

Показатель	Обозначение	Значение показателя
1. Ширина захвата агрегата рабочая, м	$B_p$	5,7
2. Длина выезда агрегата, м	$e$	4,8
3. Радиус поворота агрегата, м	$R$	8,8
4. Ширина поворотных полос, м	$E_{\phi}$	34,2
5. Рабочая длина гона, м	$L_p$	731,6
6. Длина рабочего участка, м	$L$	800
7. Ширина рабочего участка, м	$B$	800
8. Площадь рабочего участка, га	$S$	64
9. Ширина загона, м	$C$	800

1. Способ движения – двухследный диагональный челночный
2. Линия первого прохода одного следа, линии включения и выключения рабочих органов отмечаются хорошо видимыми вешками высотой 50..60 см, устанавливаемыми на расстоянии 50..60 м друг от друга. Линия первого прохода второго следа отмечается на уже обработанном в один след поле.
3. По линии вешек выполняются проходы трактором непосредственно перед началом работы на поле, после чего вешки должны быть удраны



### Схема подготовки рабочего участка



### Кинематические характеристики агрегата и рабочего участка

Показатель	Обозначение	Значение показателя
1. Ширина захвата агрегата рабочая, м	$B_p$	5,7
2. Длина выезда агрегата, м	$e$	4,8
3. Радиус поворота агрегата, м	$R$	8,8
4. Ширина поворотных полос, м	$E_\Phi$	34,2
5. Рабочая длина гона, м	$L_p$	7316
6. Длина рабочего участка, м	$L$	800
7. Ширина рабочего участка, м	$B$	800
8. Площадь рабочего участка, га	$S$	64

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



## Способ движения – челночный

Схема разметки рабочего участка (обработка полос вкрутку)

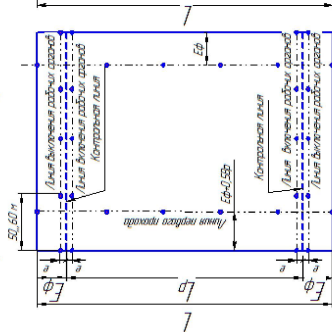


Схема разметки рабочего участка (обработка полос задвижки способом движения)

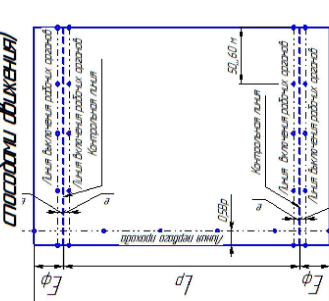
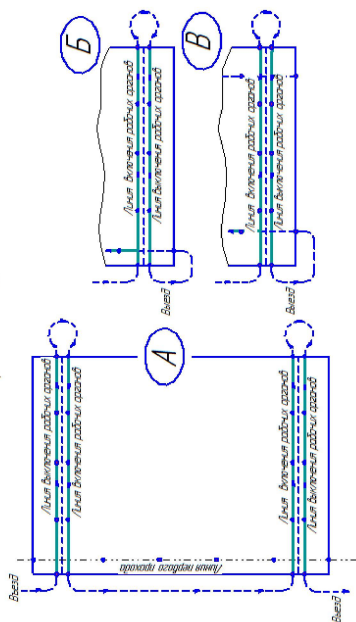


Схема разметки рабочего участка



А – подготовка поля выполняется вспомогательным агрегатом;

Б – подготовка поля выполняется основным агрегатом  
а обработка поворотных полос – задвижкой;

В – подготовка поля выполняется основным агрегатом  
а обработка поворотных полос – вкрутку.

# Способ движения – перекрытием

Схема разметки рабочего участка

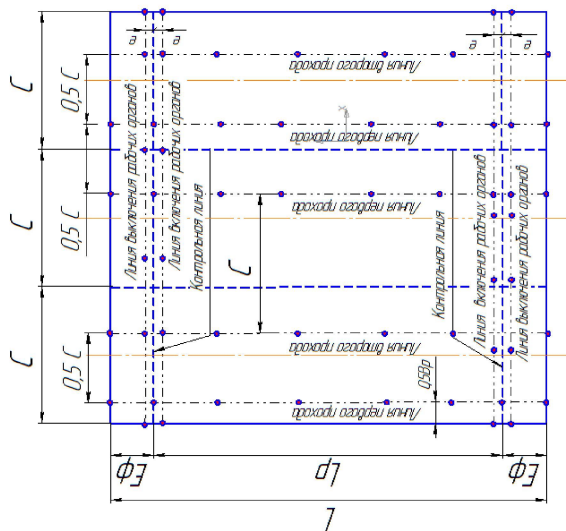


Схема разбивки рабочего участка

