МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Департамент научно-технологической политики и образования

Федеральное государственное бюджетное учреждение СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЗОНАЛЬНАЯ МАШИНОИСПЫТАТЕЛЬНАЯ СТАНЦИЯ

Протокол типовых испытаний № 11-30-13 (4020322)



КУЛЬТИВАТОР СТЕРНЕВОЙ УНИВЕРСАЛЬНЫЙ КСУ-6

Изготовитель (разработчик)	Адрес
ООО «БДМ-Агро»	350007, г. Краснодар,
	ул. 40 лет Победы, д.39

Результаты испытаний (краткие)

Культиватор стерневой универсальный КСУ-6

Назначение

Культиватор стерневой универсальный КСУ-6 предназначен для предпосевной обработки почвы под зерновые, технические и кормовые культуры во всех почвенноклиматических зонах России при влажности почвы не более 30%, с уклоном поверхности поля не более 10° и твердостью почвы в обрабатываемом слое не более 1,5 МПа.

В комплектации с цельной лапой-стрелой культиватор предназначен для рыхления почвы на глубину 5...10 см и уничтожения сорняков.

В комплектации со сборной лапой: лапа-перо и лапастрела культиватор предназначен для рыхления почвы на глубину 8...22 см и уничтожения сорняков, в том числе, по стерне сразу после уборки урожая.

В комплектации со сборной лапой: лапа-перо + отвал (лапа-стрела снята) культиватор предназначен для разрушения плужной подошвы и глубокого рыхления на глубину 20...25 см с целью накопления влаги в осенне-зимний период

Устройство

Культиватор КСУ-6 состоит из: несущей рамы, на которую сверху монтируется ферма центральной рамы, прицепа, который служит для подсоединения культиватора к трактору, левого и правого боковых крыльев, опорных колес с механизмом регулировки глубины обработки, двух секций прикатывающих катков и выравнивателя с пружинными пальцами.

Сзади фермы центральной рамы крепится механизм транспортных колес, предназначенный для транспортировки культиватора.

На брусьях центральной и боковых рам культиватора расположены рабочие органы. Рабочий орган имеет стойку с закрепленной на ней сборной стрельчатой лапой, состоящей из отвала, лапы-стрелы, лапы-пера. Стойка установлена в кронштейне, приваренном к раме культиватора. Регулировка угла резания лап осуществляется перестановкой стойки в отверстиях кронштейна.

Гидросистема культиватора КСУ-6 состоит из двух гидроцилиндров для перевода боковых секций в транспортное или рабочее положение, одного гидроцилиндра шасси и одного гидроцилиндра прицепа, гидротрассы и запорной арматуры.

Технологический процесс, выполняемый культиватором КСУ-6, заключается в следующем: при движении культиватора по полю рабочие органы рыхлят почву на заданную

глубину, подрезают сорняки, а расположенное сзади выравнивающие устройство в виде выравнивает с пружинными спицами и вращающихся катков выравнивает борозды, которые образуются после прохода рабочих органов, разрушает почвенные комки, и частично, прикатывает поверхностный слой почвы. Качество работы			
Глубина обработки, в комплектации «лапаперо + отвал», см 23,6 Стандартное отклонение глубины обработки, ±см 1,5 Гребнистость поверхности почвы, см 2,8 Подрезание сорных растений, % 100 Забивание и залипание рабочих органов Не наблюдалось Производительность за 1 ч, га, 4,66 - основного времени 3,60 Условия эксплуатации: Полуприцепной - навеска (присоединение) на трактор (способ агрегатирования) Полуприцепной - перевод в рабочее и транспортное положения Гидравлический - настройка рабочих органов Регулировочными винтами - время подготовки машины к работе (прицепки), ч 0,15 Агрегатирование Тракторы кл.48 (К-701) Потребляемая мощность, кВт 134,3 Трудоемкость ежесменного ТО, челч 0,33 Эксплуатационная надежность Удовлетворительная			
перо + отвал», см Стандартное отклонение глубины обработ- ки, ±см Гребнистость поверхности почвы, см Подрезание сорных растений, % Забивание и залипание рабочих органов Производительность за 1 ч, га, - основного времени - сменного времени - навеска (присоединение) на трактор (способ агрегатирования) - перевод в рабочее и транспортное положения - настройка рабочих органов - время подготовки машины к работе (прицепки), ч Агрегатирование Потребляемая мощность, кВт Трудоемкость ежесменного ТО, челч О,33 Эксплуатационная надежность			
Стандартное отклонение глубины обработ- ки, ±см 1,5 Гребнистость поверхности почвы, см 2,8 Подрезание сорных растений, % 100 Забивание и залипание рабочих органов Не наблюдалось Производительность за 1 ч, га, 4,66 - основного времени 3,60 Условия эксплуатации: Полуприцепной - навеска (присоединение) на трактор (способ агрегатирования) Полуприцепной - перевод в рабочее и транспортное положения Гидравлический - настройка рабочих органов Регулировочными винтами - время подготовки машины к работе (прицепки), ч 0,15 Агрегатирование Тракторы кл.48 (К-701) Потребляемая мощность, кВт 134,3 Трудоемкость ежесменного ТО, челч 0,33 Эксплуатационная надежность Удовлетворительная			
ки, ±см Сребнистость поверхности почвы, см 2,8 Подрезание сорных растений, % 100 Забивание и залипание рабочих органов Не наблюдалось Производительность за 1 ч, га, 4,66 - основного времени 3,60 Условия эксплуатации: Полуприцепной - навеска (присоединение) на трактор (способ агрегатирования) Полуприцепной - перевод в рабочее и транспортное положения Гидравлический - настройка рабочих органов Регулировочными винтами - время подготовки машины к работе (прицепки), ч 0,15 Агрегатирование Тракторы кл.48 (К-701) Потребляемая мощность, кВт 134,3 Трудоемкость ежесменного ТО, челч 0,33 Эксплуатационная надежность Удовлетворительная			
Гребнистость поверхности почвы, см 2,8 Подрезание сорных растений, % 100 Забивание и залипание рабочих органов Не наблюдалось Производительность за 1 ч, га, 4,66 - основного времени 3,60 Условия эксплуатации: Полуприцепной - навеска (присоединение) на трактор (способ агрегатирования) Полуприцепной - перевод в рабочее и транспортное положения Гидравлический - настройка рабочих органов Регулировочными винтами - время подготовки машины к работе (прицепки), ч 0,15 Агрегатирование Тракторы кл.48 (К-701) Потребляемая мощность, кВт 134,3 Трудоемкость ежесменного ТО, челч 0,33 Эксплуатационная надежность Удовлетворительная			
Подрезание сорных растений, % Забивание и залипание рабочих органов Производительность за 1 ч, га, основного времени сменного времени 4,66 сменного времени 4,66 Сменного времени навеска (присоединение) на трактор (способ агрегатирования) перевод в рабочее и транспортное положения настройка рабочих органов время подготовки машины к работе (прицепки), ч Агрегатирование Тракторы кл.48 (К-701) Потребляемая мощность, кВт Трудоемкость ежесменного ТО, челч Удовлетворительная			
Подрезание сорных растений, % Забивание и залипание рабочих органов Производительность за 1 ч, га, основного времени сменного времени 4,66 сменного времени 4,66 Сменного времени навеска (присоединение) на трактор (способ агрегатирования) перевод в рабочее и транспортное положения настройка рабочих органов время подготовки машины к работе (прицепки), ч Агрегатирование Тракторы кл.48 (К-701) Потребляемая мощность, кВт Трудоемкость ежесменного ТО, челч Удовлетворительная			
Забивание и залипание рабочих органов Производительность за 1 ч, га, - основного времени - сменного времени - навеска (присоединение) на трактор (способ агрегатирования) - перевод в рабочее и транспортное положения - настройка рабочих органов - время подготовки машины к работе (прицепки), ч Агрегатирование Потребляемая мощность, кВт Трудоемкость ежесменного ТО, челч Условия за 1 ч, га, 4,66 3,60 Полуприцепной Гидравлический Регулировочными винтами 0,15 Тракторы кл.48 (К-701) Тракторы кл.48 (К-701)			
Производительность за 1 ч, га,4,66- основного времени3,60Условия эксплуатации:Полуприцепной- навеска (присоединение) на трактор (способ агрегатирования)Полуприцепной- перевод в рабочее и транспортное положенияГидравлический- настройка рабочих органовРегулировочными винтами- время подготовки машины к работе (прицепки), ч0,15АгрегатированиеТракторы кл.48 (К-701)Потребляемая мощность, кВт134,3Трудоемкость ежесменного ТО, челч0,33Эксплуатационная надежностьУдовлетворительная			
- основного времени - сменного времени - сменного времени - сменного времени - навеска (присоединение) на трактор (способ агрегатирования) - перевод в рабочее и транспортное положения - настройка рабочих органов - время подготовки машины к работе (прицепки), ч - Агрегатирование - Тракторы кл.48 (К-701) - Потребляемая мощность, кВт - Трудоемкость ежесменного ТО, челч - О,33 - Удовлетворительная			
- сменного времени Условия эксплуатации: - навеска (присоединение) на трактор (способ агрегатирования) - перевод в рабочее и транспортное положения - настройка рабочих органов - время подготовки машины к работе (прицепки), ч Агрегатирование Потребляемая мощность, кВт Трудоемкость ежесменного ТО, челч Эксплуатационная надежность 3,60 Полуприцепной Гидравлический Регулировочными винтами 0,15 Тракторы кл.48 (К-701) 134,3 Трудоемкость ежесменного ТО, челч Удовлетворительная			
Условия эксплуатации: - навеска (присоединение) на трактор (способ агрегатирования) - перевод в рабочее и транспортное положения - настройка рабочих органов - время подготовки машины к работе (прицепки), ч Агрегатирование Потребляемая мощность, кВт Трудоемкость ежесменного ТО, челч Эксплуатационная надежность Полуприцепной Полуприцепной Гидравлический Регулировочными винтами 0,15 Тракторы кл.48 (К-701) 134,3 Трудоемкость ежесменного ТО, челч О,33 Удовлетворительная			
- навеска (присоединение) на трактор (спо- соб агрегатирования) - перевод в рабочее и транспортное поло- жения - настройка рабочих органов - время подготовки машины к работе (при- цепки), ч Агрегатирование Тракторы кл.48 (К-701) Потребляемая мощность, кВт Трудоемкость ежесменного ТО, челч Эксплуатационная надежность Толуприцепной Подравлический Регулировочными винтами О,15 134,3 Трудоемкость ежесменного ТО, челч Удовлетворительная			
соб агрегатирования) - перевод в рабочее и транспортное поло- жения - настройка рабочих органов - время подготовки машины к работе (прицепки), ч Агрегатирование Потребляемая мощность, кВт Трудоемкость ежесменного ТО, челч Эксплуатационная надежность Гидравлический Регулировочными винтами 0,15 Тракторы кл.48 (К-701) 134,3 Удовлетворительная			
- перевод в рабочее и транспортное положения - настройка рабочих органов - время подготовки машины к работе (прицепки), ч Агрегатирование Потребляемая мощность, кВт Трудоемкость ежесменного ТО, челч Эксплуатационная надежность Гидравлический Регулировочными винтами 0,15 Тракторы кл.48 (К-701) 134,3 Удовлетворительная			
жения - настройка рабочих органов - время подготовки машины к работе (прицепки), ч Агрегатирование Потребляемая мощность, кВт Трудоемкость ежесменного ТО, челч Эксплуатационная надежность Регулировочными винтами 0,15 Тракторы кл.48 (К-701) 134,3 Удовлетворительная			
- время подготовки машины к работе (прицепки), ч Агрегатирование Тракторы кл.48 (К-701) Потребляемая мощность, кВт 134,3 Трудоемкость ежесменного ТО, челч 0,33 Эксплуатационная надежность Удовлетворительная			
- время подготовки машины к работе (прицепки), ч Агрегатирование Тракторы кл.48 (К-701) Потребляемая мощность, кВт 134,3 Трудоемкость ежесменного ТО, челч 0,33 Эксплуатационная надежность Удовлетворительная			
цепки), ч Тракторы кл.48 (К-701) Потребляемая мощность, кВт 134,3 Трудоемкость ежесменного ТО, челч 0,33 Эксплуатационная надежность Удовлетворительная			
Агрегатирование Тракторы кл.48 (К-701) Потребляемая мощность, кВт 134,3 Трудоемкость ежесменного ТО, челч 0,33 Эксплуатационная надежность Удовлетворительная			
Потребляемая мощность, кВт 134,3 Трудоемкость ежесменного ТО, челч 0,33 Эксплуатационная надежность Удовлетворительная			
Трудоемкость ежесменного ТО, челч 0,33 Эксплуатационная надежность Удовлетворительная			
Эксплуатационная надежность Удовлетворительная			
Удобство управления Удобно			
Безопасность выполнения работ Обеспечена			
Техническая характеристика			
Показатели Численные значения			
Габаритные размеры культиватора			
КСУ-6, мм:			
в рабочем положении			
- длина 9090			
- ширина 5850			
- высота 1280			
в транспортном положении			
- длина 8520			
- ширина 3420			
- высота 3020			

Ширина захвата, м	5,76	
Глубина обработки, см	До 25	
Масса культиватора КСУ-6 с полным	5220	
комплектом рабочих органов, кг:		
- конструкционная		
Рабочая скорость, км/ч	До 10	
Результаты испытаний		

Качество рабо-ТЫ

Показатели качества работы определялись на рыхлении стерни гороха на глубину 23...25 см в комплектации «лапа-перо + отвал». Культиватор агрегатировался с колесным трактором К-701. Из показателей качества работы следует, что глубина обработки (23,6 см) соответствовала ТУ (до 25 см). При этом получена хорошая устойчивость хода рабочих органов $(\pm 1.5 \text{ см})$. Качество крошения (97,0 %) укладывается в допустимый предел (не менее 80 %). Орудие полностью подрезает сорную растительность, что соответствует ТУ (100 %). После прохода агрегата остаётся хорошо выровненная поверхность почвы. Гребнистость (2,8 см) находится в пределах требований ТУ (не более 8 см). Заделка растительных и пожнивных остатков (50,2 %) соответствует ТУ (не менее 50 %). Заметного увеличения эрозионно-опасных частиц почвы после прохода агрегата не выявлено. Забивания и залипания рабочих органов не наблюдались.

Таким образом, культиватор КСУ-6 по качеству работы полностью соответствовал предъявляемым требованиям

Производительность

На рыхлении стерни гороха культиватор в агрегате с трактором К-701 показал производительность в час основного времени равную 4,66 га при рабочей скорости 8,32 км/ч, что соответствует требованиям ТУ (W_0 - не менее 4,66 га/ч и V_p - до 10,0 км/ч) и СТО АИСТ 4.6 (W_o -2,8...5,6 га/ч и V_p – до 10,0 км/ч).

Производительность в час сменного времени – 3,60 га. Такое снижение сменной производительности против основной произошло за счет введения в структуру сменного времени затрат времени на техническое обслуживание агрегата, нормируемых затрат времени на холостые переезды в начале и конце смены и отдых механизатора.

Эксплуатационная производительность –3,47 га/ч, что ниже требований ТУ (не менее 3,72 га/ч) из-за затрат времени на периодическое техническое обслуживание и

	устранение технических отказов.
	Технологический процесс выполнялся устойчиво, что
	подтверждает коэффициент надежности технологиче-
	ского процесса, равный 1,0 при требованиях не менее
	0,90 - по ТУ и 0,99 - по СТО АИСТ 1.12.
	Удельный расход топлива за время сменной работы
	составил 11,35 кг/га
<u>Безопасность</u>	Культиватор КСУ-6 имеет шесть несоответствий тре-
движения	бованиям ГОСТ Р 53489 по пяти пунктам:
	- расположение переднего правого световозвращателя
	от габаритной ширины культиватора 670 мм, при требо-
	вании ГОСТ - не более 400 мм;
	- расстояние между боковыми световозвращателями
	составляет 4000 мм при нормативе - не более 3000 мм;
	- расстояние между задними световозвращателями –
	2600 мм при нормативе - не более 2000 мм;
	- знак ограничения максимальной скорости выполнен
	с отклонениями от требований ГОСТ диаметр знака
	55 мм, при допустимых значениях от 160 до 250 мм;
	- на видимых местах элементов конструкции не нане-
	сены надписи по технике безопасности;
	- инструкция по эксплуатации не соответствует пунк-
	ту 6.5 ГОСТ Р ИСО 12100-2
<u>Техническое</u>	Проведение операций технического обслуживания
<u>обслуживание</u>	затруднений не вызывает
r	

Заключение по результатам испытаний

Культиватор КСУ-6 в агрегате с трактором К-701 устойчиво выполняет технологический процесс.

- агротехнические показатели качества работы культиватора КСУ-6 в комплектации рабочего органа «лапа-перо + отвал» в агрегате с трактором К-701 соответствовали нормативным значениям:
- по энергетическим показателям культиватор КСУ-6 в комплектации рабочими органами «лапа-перо + отвал» удовлетворительно агрегатируется с трактором К-701 при культивации стерни гороха на глубину обработки 23...25 см;
- наработка на отказ составила 92,5 ч, что не соответствует требованиям ТУ (100 ч). Коэффициент готовности по оперативному времени составил 0,98, при требовании ТУ не менее 0,97. Коэффициент готовности с учётом организационного времени составил 0,97;
- оценкой безопасности и эргономичности конструкции установлено, что культиватор КСУ-6 не соответствует ГОСТ Р 53489 по пяти пунктам.

Для обеспечения выполнения технологического процесса в комплектации культиватора стрельчатыми лапами, заводу-изготовителю необходимо разработать и внедрить мероприятия, обеспечивающие надежное крепление стрельчатых лап к стойкам рабочих органов, и провести модернизацию выравнивающего устройства с целью исключения излома пружинных спиц.

Изменения, внесенные в конструкцию культиватора не эффективны.

Испытания проведены:	ФГБУ «Северо-Кавказская МИС»	
	347740, г. Зерноград Ростовской области,	
	ул. Ленина, 32	
Испытания провел:	Гаврилов В.А	
Источник информации:	Протокол испытаний № 11-30-13 (4020322)	
	от 27 ноября 2013 года	