

633.34

1160

**ИНДУСТРИАЛЬНАЯ  
ТЕХНОЛОГИЯ  
ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОИ**

Министерство сельского хозяйства СССР  
Благовещенский сельскохозяйственный институт

ИНДУСТРИАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОИ

Методические рекомендации

Ответственный за выпуск д.т.н., проф. Каштура Б.И.

Библиотека  
Благовещенского  
сельхозинститута

Благовещенск

1985

Индустриальная технология возделывания сои внедряется в учебно-опытном хозяйстве института с 1981 года, базируясь на технических средствах, включенных в систему машин на 1981...1985 годы. Однако урожайность сои пока остается недостаточно высокой. С целью доведения ее до уровня, обеспечиваемого биологическими особенностями районированных сортов, проверки возможности и эффективности прищипки при возделывании сои агрегатов с тракторами различных классов в 1984 году отделом систем машин института в учебно-опытном хозяйстве заложен в производственных условиях многолетний стационарный опыт, первые результаты которого освещены в настоящем выпуске.

Во внедрении принимали участие сотрудники отдела систем машин В.А.Богаденко, А.В.Быстров, А.Н.Вилесов, А.Б.Лирнов, Б.И.Кашпура, С.С.Корнеев, А.И.Рохин, ст.преподаватели С.И.Палиоха, Ю.Н.Рубан, работники учхоза В.Г.Колобов, В.А.Лжунша, В.Л.Мусаев, студенты агрономического факультета Т.Ю.Закасаленко, Е.Б.Кашпура, студенты факультета механизации сельского хозяйства: В.Н.Агошков, А.А.Андриевский, А.В.Бабинов, В.С.Грицан, А.И.Гудков, И.А.Данилин, Э.А.Ефремов, В.А.Ефремов, В.В.Колобков, В.Т.Литвинов, А.А.Муратов, А.А.Небожатко, Г.М.Продиус, А.В.Поляков, А.А.Суровегин, А.И.Татарчин, С.Н.Удалой, А.А.Ходосевич, И.Г.Черпак, И.Н.Чебыкин, В.А.Чербаков.

Подготовку издания осуществил авторский коллектив в составе А.В.Быстрова, А.Б.Лирнова, Б.И.Кашпуры, С.С.Корнеева, С.И.Палиохи, Ю.Н.Рубана.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Организация внедрения	с.
2. Агротехническая карта	4.
3. Операционная технология полевых механизированных работ	5.
4. Результаты внедрения	66.
5. Приложения	

## I. Организация внедрения.

Ключевой проблемой в сельском хозяйстве Амурской области является увеличение производства сои. Главный путь ее решения — стабильное получение высоких урожаев за счет планомерного внедрения в каждом районе, совхозе и колхозе научно обоснованной системы земледелия с учетом конкретных особенностей и условий.

Оно органически связано с переходом на индустриальную технологию возделывания сои, необходимым условием которой является применение прогрессивной системы машин.

В соответствии с планом разработки системы машин для комплексной механизации растениеводства Дальнего Востока на 1986... 1990 гг. и прогноза основных направлений ее совершенствования до 2000 года по проблеме О.сх.101 отделом систем машин института ставилась задача оценить эффективность широкозахватных агрегатов с тракторами общего назначения различных тяговых классов: Т-100М, К-701, Т-150, Т-150К на возделывании пропашной культуры — сои в сравнении с агрегатом с трактором ДТ-75М. С этой целью в 1984 году в учебно-опытном хозяйстве Благовещенского СХИ на базе второго отделения (с. Дроново) был заложен многолетний стационарный опыт. Для этого было взято одно поле севооборота площадью 600 га. Все поле было разбито на рабочие участки для тракторов всех марок, принимавших участие в эксперименте. С учетом проведенных на отделении мелиоративных работ рабочие участки сформировались следующие: для Т-100М — 132 га; К-701 — 165 га; Т-150 — 80 га; Т-150К — 70 га и ДТ-75М — 130 га, т.е. площадь опытов составила 577 гектаров (рис. I. I).

Для успешного проведения данного эксперимента был заключен с администрацией учхоза договор коллективного подряда. В соответствии с программой работ был сформирован студенческий механизированный отряд, в который вошли лучшие студенты факультета механизации сельского хозяйства. Силами механизированного отряда на площади 577 гектаров проведен весь цикл механизированных работ по возделыванию и уборке сои с использованием индустриальных приемов.

В период полевых механизированных работ проводились также хронометражные наблюдения за всеми агрегатами, оценка тяговых возможностей используемых тракторов, агротехническая оценка и контроль качества работ, определялась экономическая эффективность машинно-тракторных агрегатов.

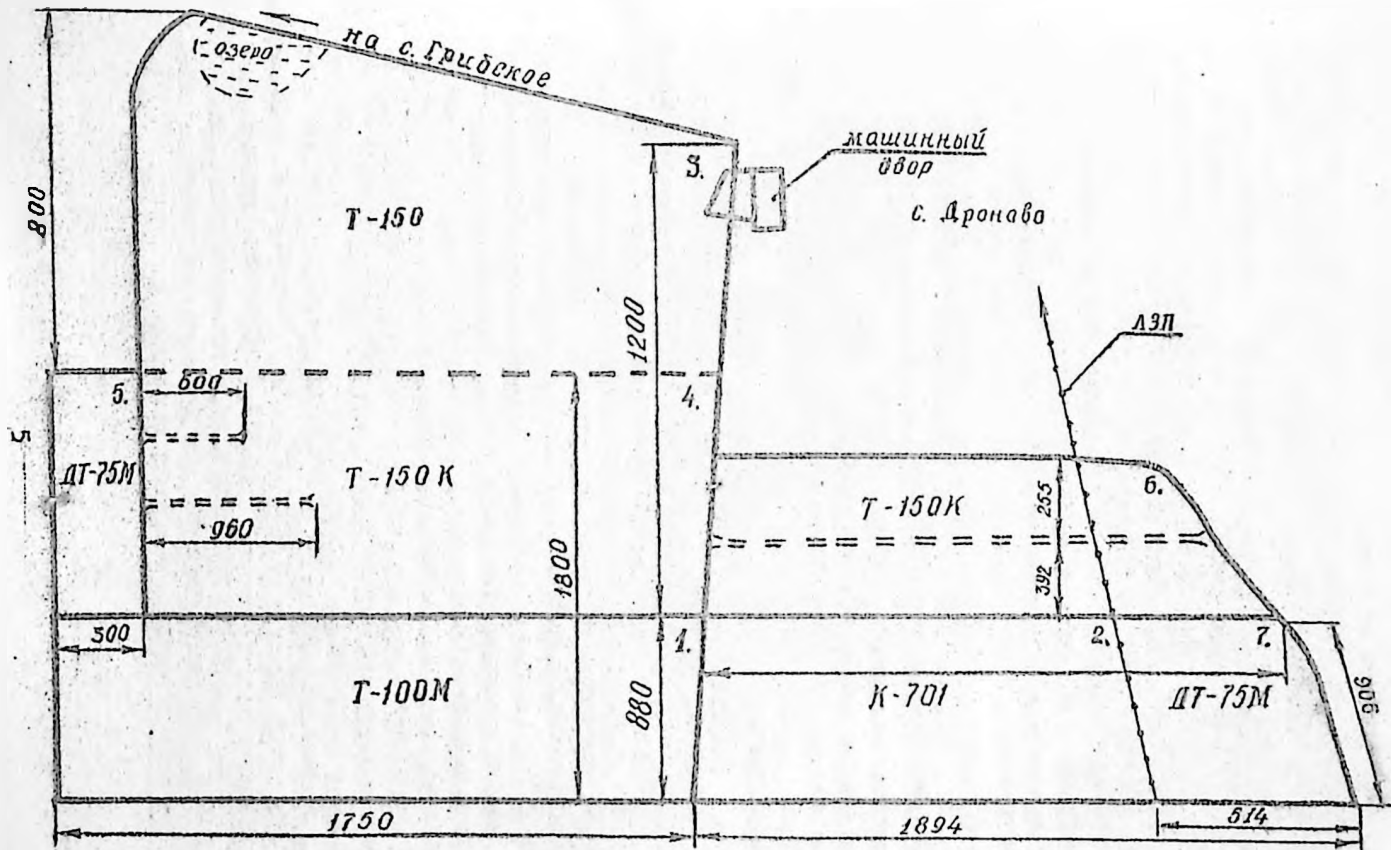


Рис. 1.1. Схема разбивки поля на участки.

## 2. Агротехническая карта.

Многолетние исследования ВНИИ сои, Благовещенского СХИ показали, что в Амурской области вызывает и дает лучшие урожаи только сорта местной селекции. В данном опыте был использован районированный сорт Сиена. Сорт скороспелый, продолжительность вегетации составляет в среднем 95 дней. В таблице 2.1 представлена агротехническая карта возделывания сои по индустриальной технологии, разработанная с учетом зональной системы земледелия и рекомендуемая для учебно-опытного хозяйства ученики агрономического факультета. В соответствии с картой каждый трактор на своем участке и должен был выполнять полевые работы с указанными составами агрегатов.

## 3. Операционная технология полевых механизированных работ.

### 3.1. Анализ технологии механизированных работ.

Операции основной обработки почвы, посева, ухода за посевами и уборки урожая проводились в соответствии с технологической картой, разработанной для отряда и утвержденной агрономической службой ухоза перед началом полевых работ.

Выполнение каждой операции требовало продуманного подхода к назначению и комплектованию рабочих машинно-тракторных агрегатов (МТА). Как известно, МТА должен на каждой операции иметь хорошие агротехнические, технические, маневровые, энергетические, технико-экономические и эргономические свойства. Индустриальная технология возделывания сои требует решать эти задачи в комплексе.

Руководствуясь научнообоснованным подходом к операционным технологиям, составили операционно-технологические карты на каждую операцию. Так как структура почвы и изменения, проходящие в ней, на каждом участке имеют свои особенности, то для каждого участка были рассчитаны отдельные операционно-технологические карты. При составлении каждой карты проводились расчеты различных вариантов МТА. За критерий оценки сравниваемых вариантов принимался минимум приведенных затрат. В качестве ограничений принимались предельные значения показателей качества и режимов работы по агротехническим требованиям, требованиям технической надежности, необходимой маневренности и техники безопасности. Индустриальная технология требовала также проведения работы своевременно и качественно. К каждому трактору

подбирались шлейфы сельскохозяйственных машин из числа новейших марок широкозахватных, комбинированных, универсальных и специальных машин.

Из-за недостатка промышленного выпуска таких машин, а также из-за отсутствия некоторых из них в системе машин фактическая обеспеченность тракторов шлейфами машин не превышала 60...70%. Поэтому силами студенческого СКБ, под руководством преподавателей и научных сотрудников отдела систем машин и кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка проводились изыскания, разработка и изготовление новых машин, восполнявших отсутствие промышленных; так в течение сезона 1984 года в отряде были испытаны пятимашинные посевные агрегаты с тракторами Т-100М и К-701, широкозахватные МТА с тракторами Т-100М и К-701 для междурядной обработки сои. Одновременно были изготовлены и запущены в работу навесные трехмашинные агрегаты для междурядной обработки сои с тракторами Т-150, Т-150К и ДТ-75М, пахотный агрегат с одновременным внесением минеральных удобрений, комбинированная машина для внесения гербицидов с одновременным заделыванием их под дисковый лущильник ЛДГ-15, работающая с тракторами Т-150, Т-150К, толкающая волокуша к тракторам Т-150, Т-150К, шлейфы для выравнивания полей к тракторам Т-100М, К-701, Т-150, Т-150К и ДТ-75М.

Творческая работа по изготовлению и внедрению недостающих машин в производство способствовала ведению полевых механизированных работ на индустриальной основе. Такая работа продолжается. Так, в настоящее время идет изготовление комбинированного плуга для одновременной вспашки и внесения минеральных удобрений, культиватора-растениепитателя шириной захвата 18 метров, установки для смешивания минеральных удобрений (заданной дозой внесения). Одновременно разрабатываются операционно-технологические карты на выполнение работ этими машинами. Комплектование энергонасыщенных тракторов высокопроизводительными машинами положительно влияет на улучшение показателей эффективности их работы.

В осенний период 1983 года была проведена вспашка плугами с предплужниками, с предварительным лущением стерни и внесением фосфорных удобрений в количестве 0,25 т/га. Внесение фосфорных удобрений под вспашку позволило глубоко заделать их в почву и довести до корневого слоя, обеспечивая основное питание корневой системы сои, особенно в фазе цветения и до созревания бобов. Внесение минеральных удобрений осуществлялось разбрасывателями ГРМГ-4

Агротехническая карта возделывания оии

Наименование операций	Агротехни- ческие ороки	Рабочие участки							
		I				II			
		Т-100М				К-70I			
		Марка с.-х. машии	Ко- ли- че- ст- но	Марка с.-х. машии	Ко- ли- че- ст- но	Марка с.-х. машии	Ко- ли- че- ст- но	Марка с.-х. машии	Ко- ли- че- ст- но
1	2	3	4	5	6	7	8		
1. Влепыва- ние	1-5/IV	шлейф-бор.	I	-	шлейф-бор.	I	-		
2. Борозна- ние в два следа	10/IV... 6/IV	БЗСС-1,0	2I	СТ-2I	БЗСС-1,0	2I	СТ-2I		
3. Культиви- ция с бо- розован.	20...30 IV... 15...25 V	КПС-1,0+ БЗСС-1,0	3 12	СТ-16	КПС-1,0+ БЗСС-160	3 12	СТ-16		
4. Внесение минерал. удобрений	16...31 V	СЗ-3,6	5	спец. широ- козах- ватн.	СЗ-3,6	5	спец. широ- козах- ватн.		
5. Прокатыва- ние	16...31 V	ЖКВ-6A	4	СТ-2I	ЖКВ-6A	4	СТ-2I		
6. Дюкование	6...17/IV	ЛДГ-15	I	-	ЛДГ-15	I	-		
7. Внесение гербицидов	20...25 V	ЛДГ-15+ ПОУ	I	-	ЛДГ-15+ ПОУ	I	-		
8. Посев с внесением минерал. удобрений	25/VI... 3/VI	СЗП-3,6	5	спец. широ- козах- ватн.	СЗП-3,6	5	спец. широ- козах- ватн.		
9. Борозна- ние до всходов	2/VI... 7/VI	БЗСС-1,0	2I	СТ-2I	БЗСС-1,0	2I	СТ-2I		
10. Борозна- ние всхо- дов	10...15 VI	БЗСС-1,0	2I	СТ-2I	БЗСС-1,0	2I	СТ-2I		
11. Междуряд- ная обра- ботка	15...20 VI 25/VI... 5/VI	КРН-5,6	4	спец. широ- козах- ватн.	КРН-5,6	4	спец. широ- козах- ватн.		
12. Опрыскива- ние ядохимика- тами	6...11 VII	самолет	I	самолет		I			
13. Уборка	21...31 IX	СКД-6P	4	СКД-6P		4			

Таблица 2.1.

по индустриальной технологии

Рабочие участки									
III			IV			V			
Т-150			Т-150К			ЛТ-75М			
Марка	Ко-ли-	Марка	Марка	Ко-ли-	Марка	Марка	Ко-ли-	Марка	Ко-ли-
с.-х. машин	цеп-ки	цеп-ки	с.-х. машин	цеп-ки	цеп-ки	с.-х. машин	цеп-ки	с.-х. машин	цеп-ки
во	во	во	во	во	во	во	во	во	во
9	10	11	12	13	14	15	16	17	

кляф-бор. I - кляф-бор. I - кляф-бор. I -

БЗСС-1,0 2I СТ-2I БЗСС-1,0 2I СТ-2I БЗСС-1,0 16 СП-16

КПС-4,0+ 2 СП-16 КПС-4,0+ 2 СП-16 КПС-4,0+ 1 -  
 БЗСС-1,0 8 БЗСС-1,0 8 БЗСС-1,0 4

СЗ-3,6 3 СП-1I СЗ-3,6 3 СП-1I СЗ-3,6 3 СП-1I

ЖКШ-6А 3 СП-16 ЖКШ-6А 3 СП-16 ЖКШ-6А 3 СП-16

ЛЛГ-15 I - ЛЛГ-15 I - ЛЛГ-10 I -

ЛЛГ-15+ ПОУ I - ЛЛГ-15+ ПОУ I - ЛЛГ-10+ ПОУ I -

СЗП-3,6 3 СП-1I СЗП-3,6 3 СП-1I СЗП-3,6 3 СП-1I

БЗСС-1,0 2I СТ-2I БЗСС-1,0 2I СТ-2I БЗСС-1,0 16 СП-16

БЗСС-1,0 2I СТ-2I БЗСС-1,0 2I СТ-2I БЗСС-1,0 16 СП-16

КРН-4,2 3 - КРН-4,2 3 - КРН-4,2 3 -

самолет I - самолет I - самолет I -

СКД-5P 2 - СКД-5P 2 - СК-5 "Яма" I -

	1	2	3	4	5	6	7	8
14. Транспор- тировка урожаа	21/IX... I/X		автомобиль			автомобиль		
15. Связакива- ние соломы	21/IX... I/X		ВТУ-10	1	-	ВТУ-10	1	-
16. Лущение стерни	I...10 УШ		ЛДГ-15	1	-	ЛДГ-15	1	-
17. Внесение минерал. удобрений	I...15 УШ		СЗ-3,6	5	спец. широ- козах.	СЗ-3,6	5	спец. широ- козах.
18. Вспашка зяби	I...20 УШ		ПН-5-35	2	-	ПН-8-35	1	-
19. Боронова- ние	I...20 УШ		БЗСС-1,0	21	СТ-21	БЗСС-1,0	21	СТ-21

с тракторами МТЗ-82. Это изменение технологии было вызвано необходимостью расширить фронт пахотных работ, для чего одновременно с расёвом удобрений высвободившиеся тракторы Т-100М, К-701, Т-150, Т-150К и ДТ-75М проводили вспашку зяби.

В весенний период 1984 года сразу после таяния снега и прогрева верхнего слоя почвы на глубину 2...3 см было проведено шлейфованье (выравнивание) с целью разрушения глыб и выравнивания полей. Следом за шлейфами пускались бороны для выравнивания наволоков почвы, закрытия влаги и дробления оставшихся мелких комков до размеров, соответствующих структурной почве. Через 10...12 дней после боронования проводилась сплошная культивация с боронованием с целью уничтожения спровоцированных сорняков. Через 5...6 дней, по мере подсыхания вычесанных сорняков, проведено дискование для улучшения структуры почвы после сплошной культивации.

Перед посевом, через 10...15 дней после первой сплошной культивации, проводилась вторая сплошная культивация для уничтожения корневищных сорняков. Через 5 дней после второй культивации, как только вычесанные корневищные сорняки подсохли, проводилось внесение гербицида трифлана в одновременной заделке его в почву культиватором ЛДГ-15.

Посев сои проводился через 5 дней после внесения трифлана. Внесение минеральных удобрений осуществлялось локальным способом,

Продолжение табл. 2.1.

9	:	10	:	11	:	12	:	13	:	14	:	15	:	16	:	17
автомобиль				автомобиль				автомобиль								
ВТН-9	I	-		ВТН-9	I	-		ВТН-9	I	-						
ЛДГ-15	I	-		ЛДГ-15	I	-		ЛДГ-10	I	-						
СЗ-3,6	3		СП-II	СЗ-3,6	3		СП-II	СЗ-3,6	3		СП-II					
ПЛП-6-35	I	-		ПЛП-6-35	I	-		ПН-4-35	I	-						
БЗСС-1,0	21		СТ-21	БЗСС-1,0	21		СТ-21	БЗСС-1,0	16		СП-16					

одновременно с посевом. Кроме того, для усиления подкормки растений в первый период вегетации внесение удобрений локальным способом осуществлялось и отдельными сеялочными агрегатами. Двойное внесение локальным способом азотно-фосфорных удобрений обеспечивает равномерное распределение их на заданной глубине и исключает вредное воздействие на семена. Ширина междурядий составляла 45 см. При использовании агрегатов с тракторами Т-100М, К-701, Т-150, Т-150К, ДТ-75М на посеве осуществлялась индивидуальная расстановка рабочих органов с введением технологической колес для прохода ходовых систем. Чтобы не нарушилась норма высева, количество рядков, высеваемых средней сеялкой, оставалось без изменения. Схема расстановки рабочих органов приведена в приложении, рис.1. Вслед за посевом проводилось прикатывание посевов.

агрегатом с трактором МТЗ-80+2хЯРВГ-1,4.

Через 3...5 дней после посева проводилось боронование до всхода, двукратное. При этом направление движения выбиралось попеременно. Во время работы особое внимание уделялось ограничению скорости движения и отсутствию забивания рабочих органов.

Боронование по воходам проводилось по мере обозначения рядков. Скорость движения снижалась до 1,31...1,5 м/с.

Через 2...3 дня после боронования, по мере обозначения рядков и не позже формирования первого тройчатого листа, проводилось

междурядная обработка посевов сои Она производилась культиваторами с работой полочных и стрельчатых лап. Стрельчатые лапы устанавливались впереди полочных лап, заглублялись на 8...10 см. Следом шли полочные лапы, которые заравнивали образуемые борозды рыхлым слоем почвы, одновременно срезая сорняки. Ширина захвата агрегата была равна соответствующему захвату при посеве сои. Каждый трактор обрабатывал участки поля, которые засеивались этими же тракторами, что и требуется для согласованности операций. При повторной культивации, которая проводилась через 10 дней после первой, стрельчатые лапы культиваторов шли по бороздкам, присыпанным рыхлым слоем почвы, как по направляющим. Такой метод позволил увеличить скорость на второй культивации до 1,8...2,2 м/о.

Уборка сои производилась комбайнами СК-5 "Нива", СКД-5Р "Сибиряк". Общине потери зерна за комбайном не превышали 4,3...5,2%, что обеспечивалось регулировкой жатки, мотовила, молотильных барабанов.

Таким образом, анализ выполнения технологии работ показал, что в действительности технология работ соблюдалась в соответствии с технологической картой. Исключение составляет внесение минеральных удобрений в осенний период разбрасывателями ИРМГ-4 о трактором МТЗ-82 вместо локального внесения сеялками СЗ-3,6 с тракторами Т-100М, Ч-701, Т-150, Т-150К, ДТ-75М по технологической карте. Как показывает опыт возделывания сои, отклонения от технологии механизированных работ могут происходить по объективным причинам. В данном случае сильное переувлажнение полей в период вспашки зяби привело к сокращению сроков, отводимых для вспашки. Поэтому потребовалось больше тракторов для подъема зяби. Это же обстоятельство затруднило движение сеялок по полю. В этих условиях необходимо принимать оперативное решение по соблюдению технологии. Для облегчения принятия подобных решений необходимо при составлении технологических карт предусматривать резервные варианты выполнения технологических операций. Это подтверждает тезис о гибкости и подвижности технологии в своем развитии.

### 3.2. Анализ выполнения агротехнических требований.

Агротехнические требования, предъявляемые к качеству выполнения каждой операции, учитывались при составлении и подготовке к работе каждого агрегата, а затем проверялись в процессе работы. В таблице 3.1. приведены показатели качества выполняемых работ с оценкой (+) при их соответствии с агротребованиями и оценкой (-)

при не соответствии. Анализ этих показателей позволяет сделать вывод, что не все показатели качества соответствуют агротехническим требованиям. Так, из 84 показателей 14 показателей не соответствовали агротехническим допускам, что составляет 16,6% всех показателей.

Таблица 3.1.

Соблюдение агротехнических требований

Виды работ, состав агрегатов	Наименование показателей качества	Значение показателя		Оценка
		по норме	факт.	
1	2	3	4	5
<b>1. Шлейфование</b>				
К-701 + гусеничная цепь 12 м Т-100М + гусеничная цепь 12 м Т-150, Т-150К + гусеничная цепь 9 м ДТ-75М + гусеничная цепь 9 м	1. Чрезмерное распыление комков.	не допускается		+
	2. Высота гребней, наволоков, см	4...6	4...6	+
	3. Наличие борозд, см	0	0	+
	4. Наличие огрезов	нет	нет	+
	5. Перекрытие проходов, %	5...10	5...10	+
	6. Степень крошения глыб, %	100	50...70	-
<b>2. Боронование в два следа</b>				
Т-100М+СП-21+ 14хЗБЗТС-1,0 К-701+СП-21+ 14хЗБЗТС-1,0 Т-150, Т-150К+ СП-21+10хЗБЗТС-1,0 ДТ-75М+СП-11+ 8хЗБЗТС-1,0	1. Глубина обработки, см	5...6	4...6	+
	2. Отклонение от заданной глубины, см	+ 1 до 5	+ 1 10...13	+
	3. Гребнистость, %	до 4	3...4	-
	4. Гребнистость, см	до 4	3...4	-
	5. Огрезы, наволоки	отсутствуют		+
	6. Перекрытие проходов, %	до 5	5...10	-
<b>3. Сплошная культивация с боронов.</b>				
Т-100М+СП-16+ 4КПС-4,0+БЗСС-1,0 К-701+СП-16+ 4КПС-4,0+ БЗСС-1,0 Т-150, Т-150К+ СП-11 + 2КПС-4,0+ БЗСС-1,0 ДТ-75М + КПС-4,0+ БЗСС-1,0	1. Глубина обработки, см	8...10	8...10	+
	2. Отклонение от заданной глубины, см	± 1 до 4	± 1 3...5	+
	3. Гребнистость, см	до 10	10...15	-
	4. Гребнистость, %	до 10	10...15	-
	5. Степень подрезания сорняков, %	100	100	+

Продолжение табл.3.1.

1	2	3	4	5
4. Внесение минеральных удобрений осенью МТЗ-82 + РМГ-4,0; весной Т-100М + СТ-21+5СЗП-3,6; К-701+СТ-21 + 5СЗП-3,6; Т-150, Т-150К+ СП-11+3СЗ-3,6	1. Норма внесения, т/га	0,25	0,25	+
	2. Неравномерности рассева (весной) мин. удобрений, %	до 15	10...15	+
	3. Перекрытие проходов, %	30...35	30...40	-
5. Прикатывание ЛТ-75М+СТ-21+ 4хЖКШ-6,0А МТЗ-82+СП-11+ 2хЖКШ-6,0А	1. Выравнивание борозд и гребней, %	100	100	+
	2. Огрежи	нет	нет	+
	3. Дробление комков, %	100	40...60	-
	4. Распыление сухих комков	нет	нет	+
6. Вспашка Т-100М+ПП-5-35 К-701+ЛН-8-35 Т-150, Т-150К+ ПАП-6-35 ЛТ-75М+ЛН-4-35	1. Глубина вспашки, см	20	18...20	+
	2. Отклонения от заданной глубины, см	± 1	± 2	+
	3. Гребнистость, см	3...5	2...5	+
	4. Глибистость, %	10...15	15...20	-
	5.оборот пласта, %	100	100	+
7. Внесение гербицида с одновременным дискованием Т-150+ПОУ+ЛДГ-15	1. Норма внесения трифлана, кг/га	2,5	2,5	+
	2. Отклонение концентрации рабочей жидкости, %	до 5	5	+
	3. Отклонение рабочей скорости при равномерной подаче раствора, %	до 5	± 5	+
	4. Неравномерность подачи раствора форсунками, %	12...16	15...18	+
	5. Глубина обработки, см	6...8	6...8	+
8. Дискование Т-100М+ЛДГ-15 К-701+ЛДГ-15	6. Отклонение от заданной глубины, см	± 1	± 1	+
	1. Глубина обработки, см	6...8	6...8	+
	2. Отклонение от заданной глубины, см	± 1	± 1	+

Продолжение табл. 3.1.

I	:	2	:	3	:	4	:	5
Т-150+МЛГ-15	:	3. Гребнистость, см	:	до 4	:	3...4	:	+
Т-150К+МЛГ-15	:	4. Степень подрезания соевых, %	:	100	:	100	:	+
ДТ-75М+МЛГ-10	:	5. Наличие наволоков, орехов	:	нет	:	нет	:	+
8. Посев с внесением удобрений	:	1. Сроки посева по агротребованиям	:	до I. VI	:	до I. VI	:	+
Т-100М+СТ-21 (переоборуд.) + 5СЗП-3,6	:	2. Продолжительность посева	:	до 10	:	7 дней	:	+
К-70Г+СТ-21 (переоборуд.) + 5СЗП-3,6	:	3. Отклонение нормы высева, %	:	± 3	:	± 3	:	+
Т-150, Т-150К + СП-11 + 3СЗП-3,6	:	4. Отклонение нормы внесения минеральных удобрений, %	:	± 10	:	± 10	:	+
ДТ-75М + СП-11 + 3СЗП-3,6	:	5. Глубина заделки семян, см	:	4...5	:	4...5	:	+
	:	6. Отклонения шпунты между рядки снежных проходов, см	:	± 4	:	± 3	:	+
	:	7. Отклонения глубины заделки семян, см	:	± 1	:	± 1	:	+
9. Боронование до всходов	:	1. Скорость движения, м/с	:	до 1,7	:	1,7	:	+
Т-100М+СТ-21 + 7хЗБЗСС-1,0	:	2. Глубина обработки, см	:	2...3	:	2...3	:	+
Т-150+СТ-21 + 7хЗБЗСС-1,0	:	3. Отклонения от заданной глубины обработки, см	:	± 0,5	:	± 0,5	:	+
ДТ-75М+СТ-21 + 7хЗБЗСС-1,0	:	4. Величина перекрытия соседних проходов, см	:	до 40	:	15...20	:	+
	:	5. Степень уничтожения сорняков, %	:	100	:	100	:	+
	:	6. Орехи и наволоки	:	нет	:	нет	:	+
	:	7. Повреждения ростков сои, %	:	до 10	:	2...3	:	+
10. Боронование по всходам	:	1. Скорость движения, м/с	:	1,3...1,4	:	1,3...1,5	:	+
Т-100М+СТ-21 + 7хЗБЗСС-1,0	:	2. Глубина обработки, см	:	2...3	:	2...3	:	+
Т-150+СТ-21 + 7хЗБЗСС-1,0	:	3. Отклонения от заданной глубины обработки, см	:	± 5	:	± 5	:	+

I	2	3	4	5
ЛТ-75М+СП-II + 4хЭБЗСС-1,0	4. Величина перекрытия, см	20...40	15 ...20	+
	5. Степень уничтожения сорняков, %	100	100	+
	6. Огрести и пазолоки	нет	нет	
	7. Повреждение ростков сорн., %	до 10	6...7	+
II. Междурядная обработка	1. Глубина обработки, см	5...6	5...6	+
Т-100М+прицепной культиватор-рас- тенииопытатель ИВМ	2. Защитная зона, см	6...8	6...8	+
	3. Отклонение от заданной глубины, см	± 1	± 1	+
К-70I+прицепной культиватор-рас- тенииопытатель	4. Количество поврежденных культурных растений, %	до 3	2,8	+
Т-150, Т-150К, ЛТ-75М+навесная цепь: ЖРН-4,2	5. Отклонения от заданной защитной зоны, см	± 2	± 2	+
	6. Гребнистость, см	до 4	3,2	
	7. Скорость движения, м/с	до 1,6 до 2,2	1,3...1,5 1,8...2,2	+
12. Уборка сорн	1. Высота среза, см	5...7	5...7	+
СК-5 "Нива"	2. Потери зерна в соломе, %	до 1	0,8...1,2	+
СКЛ-6Р	3. Потери зерна за жаткой, %	до 5	3,5...4	+
СКЛ-5Р	4. Давление жатки на почву, кг	20...25	20...25	+
13. Транспортировка урожая	1. Утечка зерна через неплотности, %	0	0	+
ЗИЛ 555-ММЗ	2. Средняя эксплуатационная скорость, м/с	7...8,5	7...8	+
ЗИЛ 554-ММЗ				
14. Сушка и вывешивание соломы	1. Расстояние укладки скирд от дороги, м	10...15	10...15	+
Т-100М+ВТУ-10	2. Загрязнение земли, %	до 2	до 1	+
К-700+ВТУ-10	3. Потери соломы, %	до 5	3...5	+
Т-150+ВТН-9	4. Остатки неубранной соломы, полоши	нет	нет	+
Т-150К+ВТН-9	5. Укладка копан	нет	прямойлинейно	+
ЛТ-75М+ВТН-9				

Продолжение табл. 3.1.

1	2	3	4	5
Б. Лученные стерни	1. Глубина обработки, см	6...8	6...8	+
Т-100М+ЛДГ-15	2. Отклонение средней глубины обработки от заданной, см	1...2	1...2	+
К-701+ЛДГ-15	3. Гребнистость, см	3...4	3...4	+
Т-150+ЛДГ-15	4. Степень подрезания сорняков, %	100	100	+
Т-150К+ЛДГ-15	5. Огрехи, пропуски, %	0	0	+
ДТ-75М+ЛДГ-10				

Анализируя часто повторяющиеся отрицательные показатели, такие как повышенная гребнистость и глубинность после обработки почвы, повышенное неосвечение проходов и повышенная неравномерность рассева минеральных удобрений, можно сказать, что повышенная гребнистость и глубинность при почвообработке объясняется повышенной влажностью почвы при вспашке зяби осенью и тяжелым физико-механическим составом почв (тяжелые суглинки). При работе в таких условиях невозможно было своевременно разрушить глыбы. Наиболее благоприятный момент после растаивания почвы весной был упущен из-за обильно выпавших осадков, которые способствовали еще большему уплотнению почв. Повышенные перекрытия при вождении агрегатов объясняются недостаточным опытом студентов вождения широкозахватных агрегатов. Повышенная неравномерность рассева минеральных удобрений вызвана применением разбрасывателей ИРМГ-4 вместо локального внесения зерновыми сеялками. Применение таких агрегатов было вынужденное из-за неблагоприятных метеорологических условий 1984 года.

### 3.3. Комплектование агрегатов.

При расчете составов агрегатов учитывались агротехнические допустимые пределы скорости движения, удельные сопротивления рабочих машин для данного типа почв, тяговые возможности тракторов по их тяговым характеристикам, степень использования тягового усилия тракторов. Оптимальные составы агрегатов определялись по максимальной производительности. Определение производительности производилось расчетным способом с последующим хронометражем

работ по всем скомплектованным агрегатам.

Обработка листов хронометражных наблюдений и анализ результатов работы агрегатов подвела к правильности проведенных расчетов.

Описание устройства и схемы агрегатов, а также параметры технологической настройки агрегатов приведены в приложениях I...6. Остальные агрегаты по агротехнической карте (табл.2.1) комплектовались с серийно выпускаемыми машинами.

#### 3.4. Подготовка агрегатов к работе.

Подготовка агрегатов к работе осуществлялась на специальной площадке на машинном дворе. Операции по подготовке агрегатов к работе включали очистку, смазку, прокручивание вручную высевальных аппаратов, дномов совынок, настройку на заданную глубину обработки почвы или заделки семян, регулировку и расстановку рабочих органов по заданным технологическим схемам. Схемы агрегатов и расстановки рабочих органов приведены в приложениях (рис. I...6).

##### 3.4.1. Подготовка агрегатов для шлейфования почвы.

Шлейфование почвы - первая весенняя операция, ускоряющая прогревание почвы и ее оттаивание, а также выравнивающая поверхность поля. Шлейфы изготовлялись в отряде из гусеничных цепей (рис.2, приложение 2) установленных на ребро и обтекающих кардас, выполненный в виде равнобедренного треугольника. Длина захвата шлейфа 9 метров. С тракторами Т-100М и К-701 комплектовалось шлейфы с шириной захвата 12 метров. Для присоединения шлейфа к трактору использовался трос.

##### 3.4.2. Подготовка агрегатов для боронования.

Составление агрегатов начинается от середины бронта сцепки. Передняя часть каждой бороны крепится к брусу сцепки при помощи двух поперечек и двух конушков. В задней части бороны присоединяется при помощи цепи к поперечной планке, укрепленной жестко с бруском сцепки. Рабочая ширина захвата может достигать у агрегатов со сцепкой СТ-21 - 20...22 м, со сцепкой С-11 - 10...12 м. При бороновании почвы до посева следует чтобы зубья шли скосом назад по ходу движения, при бороновании после посева - скосом вперед, а также применять только средние и легкие бороны.

##### 3.4.3. Подготовка агрегатов для сплошной культивации.

Подготовка агрегатов к работе состояла из подготовки тракто-

ров, сцепок и культиваторов к работе. На навесную систему трактора устанавливалась прицепная скоба, горизонтальные раскосы регулируют так, чтобы нижние тяги не имели горизонтальных перемещений. Вертикальные раскосы фиксировались пальцами так же, как и при вспашке. Нижние тяги расставлялись по трехточечной схеме. Сцепки СП-16 и СП-11 переводят из транспортного положения в рабочее. После этого по брусу сцепок расставлялись прицепы, начиная от оси симметрии агрегата вправо и влево. Подготовка культиваторов к работе заключалась в расстановке на переднем грядиле стрельчатых лап шириной 270 мм и на заднем грядиле — пружинных лап. При работе двух-, трех- и четырехрядных агрегатов устанавливались соединительные шарниры, которые предотвращают поперечные перемещения машин и образование пропусков.

Регулировка глубины обработки осуществлялась винтовым механизмом заглабления на регулировочной площадке. При этом под колеса культиваторов и сцепки подкладывались бруски, толщина которых на 2...4 см меньше требуемой глубины обработки. В этом положении добивались, чтобы все рабочие органы касались площадки, а головки штанг опирались на вкладыши. Штоки гидроцилиндров при этом полностью выдвинуты, рама культиваторов горизонтальна.

3.4.4. Подготовка агрегатов для внесения минеральных удобрений МТЗ-82 + ГРМГ-4,0.

Разбрасыватель удобрений перед началом работы регулировался на норму высева по заводской таблице. При норме внесения 250 кг/га фосфорных удобрений высота кольцевой щели разбрасывателя устанавливалась при пониженной скорости движения трактора (число зубьев приводного ролика  $Z_p = 12$  и вала транспортера  $Z_s = 25$ ). Высота щели равнялась 60 мм. В процессе работы норма высева проверялась по фактическому расходу удобрений и засеваемой площади. При необходимости размер щели увеличивался или уменьшался.

3.4.5. Подготовка агрегатов для прикатывания почвы.

При агрегатировании тракторов со сцепкой СП-21 с нее снимались планки подвески борон. По брусам сцепки расставлялись прицепы для катков через 3740 мм от центра. К брусу присоединялось три трехрядных катка и два однорядных (рис. 3; приложение 3). Такая схема позволила увеличить ширину захвата агрегата до 22 метров без удлинителей. На сцепке СП-11 агрегат составлялся из двух катков шириной захвата 12 метров.

3.4.6. Подготовка агрегатов для внесения трефлана с одновременным дискованием (рис. 4, приложение 4).

Агрегат состоял из трактора, емкости ПОУ, установленной на одноосном прицепе, и дискового лущильника ЛЛ-15. Для внесения раствора трефлана с одновременной его заделкой лущильником изготовлена штанга, состоящая из двух секций. Каждая секция длиной 7,5 м имеет распилители, устанавливаемые равномерно по всей длине сцепки, через 20 см. Штанги соединяются с насосом при помощи крантов. Насос был установлен на раме прицепа ПОУ и приводился в действие от вала отбора мощности трактора Т-150. Раствор подавался насосом из емкости под давлением 220...250 кПа к распилителям. Распилитель состоит из свертища с калиброванным отверстием, свернутого в штангу. На свертище приваривались отражательные шайбы, ударяясь о которые раствор разбрызгивался веером. При этом, поворачивая отражательную шайбу, можно регулировать конус распыла. Регулировка заключается в равномерном направлении всех конусов распыла к поверхности почвы. Штанга была установлена на раме лущильника на высоте 35...45 см от поверхности почвы перед рабочими органами. Рабочий раствор трефлана, попадая на почву, сразу же заделывался дисками. Диаметр жиклера распылителя подбирался по таблице 3.2. Необходимую норму расхода жидкости через один распылитель рассчитывали по формуле

$$g = \frac{B \cdot V \cdot Q}{600 \cdot n} \text{ л/мин.} \quad (3.1)$$

где  $B$  - ширина захвата штанги, м;

$Q$  - заданная норма расхода жидкости, л/га;

$V$  - рабочая скорость агрегата, км/ч;

$n$  - количество распылителей на штанге, шт.

Полученное значение расхода проверялось фактически путем замера времени выкачивания известной порции гербицида. По полученному расходу и диаметру жиклера регулировалось давление в штанге. При работе агрегата необходимо следить, чтобы раствор гербицида не стекал струйками и жиклеры не забивались.

Таблица 3.2.

Расход жидкости через один распылитель, л/мин.

Диаметр от- верстия рас- пылителя, мм	Давление в штанге, кПа				
	100	200	300	400	500
1,5	0,41	0,58	0,72	0,83	0,93
2,0	0,60	0,85	1,04	1,17	1,37
3,0	1,00	1,41	1,73	1,93	2,24

## 3.4.7. Подготовка агрегатов к посеву сои.

В работе участвовали пятисеялочные и трехсеялочные агрегаты. В пятисеялочных агрегатах использовались переоборудованная сцепка СГ-21, тракторы Т-100М, К-701, сеялки СЗП-3,6. В трехсеялочных агрегатах тракторы Т-150, Т-150К, ДТ-75М, сцепки СП-11, сеялки СЗП-3,6. Подготовка сеялок к работе заключалась в установке снятых на хранение узлов и деталей, проверке крепления сошников, семяпроводов, смазке, установке на заданную норму высева, расстановке сошников на заданную ширину, проверке высевных аппаратов, заглушке лишних отверстий в семенном и туковом ящиках, установке и регулировке маркеров, присоединении сеялок к сцепке, соединении шлангов гидравлической системы. Перед посевом проверялся зазор между ребрами катушек и клапанами (дожцами), который должен быть для сои 8...10 мм.

Соединение сеялок со сцепкой осуществлялось по разметке от середины агрегата. Прицепы сеялок соединялись штырями и страховались цепями. Смежные сеялки фиксировались друг относительно друга специальными шарнирами. Схема агрегата приведена на рис.5, в приложении 5. Маркеры использовались из комплекта к сцепке СП-16. Длина вылета маркера при вождении "по пробке" для трактора Т-100М составила 9 метров для правого и левого маркера. При вождении трактора К-701 "по правому обрезу капота" длина вылета левого маркера равнялась 10,273 м, правого - 8,17 м. Для трехмашинных агрегатов длины вылетов для различных тракторов колебались: левого - 6,59...6,78 м, правого - 4,92...5,28 м.

Расстановка рабочих органов проверялась на ширину между-рядья 45 см. Для каждого агрегата применялась индивидуальная расстановка рабочих органов для прохода колес или гусениц трак-

торов. Так, с учетом защитной зоны для трактора К-701 для прохода колес оставлялось 97,5 см, для тракторов Т-100М - 82,5 см, Т-150 - 67,5 см, Т-150К - 82,5 см, ДТ-75М - 60 см. Схемы расстановки приведены на рис. 1а, б, в, г, д (приложение I).

#### 3.4.8. Подготовка агрегатов к междурядной обработке сои.

Для междурядной обработки сои применялись пятимашинные (с тракторами Т-100М и К-701) и трехмашинные агрегаты с тракторами Т-150, Т-150К, ДТ-75М (рис.6а, приложение 6). Пятимашинный культиватор-растениепитатель собирался на базе прицепной сцепки СТ-21. Для этого отбрасывались планки подъема борон и вместо них присоединялись при помощи хомутов брусья растениепитателей КРН-5,6, на которые навешивались секции культиваторов-растениепитателей КРН-5,6. В транспортное положение секции поднимались все одновременно от одного выносного гидроцилиндра. Подготовка агрегата к работе заключается в расстановке рабочих органов, проверка креплений, смазке колес и роликов культиваторных тележек.

Ширина захвата пропанного культиватора равнялась 18 метрам. На первой культивации устанавливались стрельчатые и бритвенные лапы. Ширина защитной зоны выдерживалась 6...8 см.

С тракторами Т-150, Т-150К, ДТ-75М работали навесные трехкультиваторные агрегаты (рис.6б, приложение 6) приоседелительный треугольник устанавливался на центральном бруссе. Боковые крылья присоединялись к центральному брусу шарнирно. При этом свободные крайние правый и левый концы их опирались на самоустанавливавшиеся колеса. С помощью троса и гидроцилиндра эти крылья поднимаются, и после этого поднимается основным гидроцилиндром на навеске трактора весь агрегат.

Подготовка этих агрегатов заключается в навеске, регулировке подъема крыльев, расстановке рабочих органов на заданную защитную зону, проверка креплений.

#### 3.4.9. Подготовка комбайнов к уборке сои.

Уборка осуществлялась комбайнами СК-5 "Нива", СКД-6Р и двумя СКД-5Р. Подготовка комбайнов к уборке сои осуществлялась согласно рекомендациям ученых БСХИ. Проводилась регулировка пружин механизма уравнивания катки так, чтобы давление катки на почву было не более 20...25 кг. Планки мотвила огибались, а вал мотвила выносился вперед над линией ножа на 20...25 см. Отношение осевой скорости мотвила и поступательного движения уста-

навливалось I,4...I,6. Для этого в поле устанавливались на расстоянии 21 м вежки. За время прохождения этого расстояния могло совершаться 9...10 оборотов. Число оборотов барабанов устанавливалось: первого—400...450 об/мин., второго—600...650 об/мин. Для этого большой шкив устанавливался на вал барабана, а маленький на вал контрпривода. Шлифы первого барабана устанавливались с перекрытием 20...25 мм, зазор для второго большого барабана на входе — 18 мм, на выходе — 9 мм. Для комбайна СКД-5р молотильный зазор первого большого барабана на входе — 24 мм, на выходе — 12 мм. Кроме того, при подготовке комбайнов к работе особое внимание уделялось герметизации комбайна.

Перед работой производилась смазка всех точек смазки и контрольный обмолот. При этом устранялись все обнаруженные утечки зерна.

#### 3.4.10. Подготовка пахотных агрегатов к работе.

При подготовке пахотных агрегатов проверялось положение лемехов и полевых досок на разметочной площадке. Отклонение носков лемехов допускается до 5 мм, проверяется при помощи натянутого шнура. Предплушники устанавливались впереди основных корпусов на расстоянии 25...35 см (по носкам лемехов). Проверялось положение плоскостей полевых обрезов основного корпуса и предплушника. Полевые обреза должны быть в одной плоскости, допускается выдвигание полевого обреза предплушника в сторону поля на 1 см. Регулировка заглубления корпусов осуществлялась изменением длины центральной тяги и лезвие раскоса. При этом под левое колесо подкладывался деревянный брусок высотой, равной глубине вспашки плюс 2 см. Все носки лемехов при регулировке одновременно должны касаться разметочной площадки. В начале работы в борозде проверялась глубина вспашки по первому и последнему корпусу, которая должна быть одинаковой. В течение работы проверялась глубина вспашки 2-3 раза за смену. При работе с энергонасыщенными тракторами К-701, Т-150, Т-150К плуги снабжались скоростными корпусами. Все плуги укомплектовывались дисковыми ножами и боронами. При агрегатировании трактора Т-150 с плугом ПН-5-35 шарниры продольных тяг навески трактора соединялись вместе и устанавливались по оси симметрии трактора, а при агрегатировании трактора ДТ-75М с навесными 4-корпусными плугами ПН-4-35 головки смещались на 60 мм вправо.

Для работы трактора Т-150К с плугом ПШ-6-35 головки тяг смещались на 60 мм вправо.

При агрегатировании с трактором К-701 вертикальные раскосы вручную фиксировались кольцами (нельзя устанавливать палец в продольный паз нижнего стакана раскоса). Центральную тягу необходимо регулировали на длину 1200+125 мм, а раскосы выравнивали на длину 865 мм. После присоединения плуга регулировали горизонтальные раскосы так, чтобы задние шарниры продольных тяг имели свободу перемещения 250...300 мм.

### 3.5. Работа агрегатов на загоне.

Агрегаты на загоне окончательно регулировали на первых же проходах, согласно инструкциям по эксплуатации соответствующих машин. После регулировки агрегаты приступали к работе. На вспашке использовался головной способ движения с чередованием загонов воях - вразвал. На культивации, бороновании, прикатывании, внесении гербицидов, посевах, междурядной обработке - движение челноком. На уборке сои - движение круговую, а также головной - вразвал.

Для головных способов ширина загона выбирается на основе дневной производительности, поделенной на длину гона. Так, при длине гона 1000 м и дневной (сменной) производительности 16 га ширина загона равняется 160 м.

После окончания работ поворотная полоса обрабатывается путем движения агрегата по этой полосе поперек поля.

Подготовке поля к работе включалась в разметку загонов и поворотных полос. Каждая антенна намечалась двойным проходом трактора с плугом. Поворотная полоса отмечалась однократным проходом плуга.

При движении челноком разметка поля не требуется. На уборке сои направление движения выбиралось под углом к рядам или в поперечном направлении. По углам загонов делались диагональные раскосы для улучшения условий поворота комбайнов.

### 3.6. Контроль и оценка качества работы.

Контроль качества проводится стрелком и трактористом. По всем операциям измеряли глубину обработки, глубокость, требовательность, глубину подрезания сорных растений, процент порубленных культурных растений, высоту среза, потери за комбайном, пор-

му высева семян, внесения удобрений и другие показатели.

Полученные данные записывались в дневник наблюдений. Результаты опытов обрабатывались с применением методов математической статистики. При этом определялось среднее значение параметра ( $\bar{X}$ ), среднеквадратическое отклонение ( $\sigma_x$ ), коэффициент вариации ( $V_x$ ) и другие. По результатам обработки данных строились на миллиметровой полигоны распределения, гистограммы и сравнивались с теоретическими кривыми нормального распределения. Основные показатели качества сведены в таблицы (приложения ?). Значения этих показателей находились в пределах, указанных в таблице 3.1. В случае нарушения качества работы агрегата немедленно останавливались и устранялись нарушения.

На наиболее ответственных операциях (посев и междурядная обработка) непрерывное наблюдение за работой агрегата проводилось руководством отряда и другими лицами, специально закрепленными контролерами качества.

### 3.7. Техника безопасности.

Вопросы техники безопасности в отряде решались с должным вниманием. Так, при работе посевных агрегатов была установлена двухсторонняя сигнализация. Были выданы средства индивидуальной защиты от вредностей и оползней — рукавицы, респираторы, очки. Работа проводилась при непрерывном наблюдении агронома и руководителя отряда. При этом сразу же устранялись случаи нарушения безопасности приемов выполнения работ. Все студенты перед началом работ прошли инструктаж. К управлению тракторами были допущены лица совершеннолетние, имеющие удостоверения на право управления тракторами и практический стаж работы. За время полевых работ не было ни одного случая травматизма или заболевания.

## 4. Результаты внедрения.

### 4.1. Эксплуатационные показатели использования агрегатов с трактором Т-100М.

Экстремальные погодные условия в 1984г., когда в период сева и уборки осадков выпало в 2-3 раза больше нормы, а в мае и в августе выпало четыре месячных нормы осадков, привели к неводнению, значительному переувлажнению почвы в течение 30-40 дней, к затягиванию сроков посева по сравнению с рекомендуе-

ыми. Применение гусеничных тракторов, особенно Т-100М, в таких условиях позволило выполнять качественно и в рекомендуемые сроки многие полевые работы.

На всем применяемом комплексе работ агрегаты с трактором Т-100М показали более высокую выработку и при этом сниженный погектарный расход топлива по сравнению с агрегатами с трактором ДТ-75М.

Так при ранневесеннем бороновании агрегатом Т-100М+СТ-2I+2БЭССТ-1,0 выработка была выше в 1,4 раза, а погектарный расход топлива ниже в 1,5 раза, при дисковании (Т-100М+ДДГ-15) выработка была выше в 2,5 раза, а погектарный расход топлива в 2 раза ниже (при сплошной культивации (Т-100М+СП-16+3ЖПС-4,0+12БЭССТ-1,0) производительность выше в 2,9 раза, а погектарный расход топлива ниже в 1,4 раза.

При основном внесении минеральных удобрений рядковым способом агрегатом Т-100М+СЭСЗ-3,6 выработка была выше в 1,7 раза, а погектарный расход топлива меньше в 1,56 раза, на посеве с агрегатом Т-100М+СТ-2I (переоборудованная)+СЭСЗ-3,6 выработка была выше в 1,6 раза, а погектарный расход топлива ниже в 1,4 раза, на вспашке агрегатом Т-100М+П5-35 производительность была выше на 8,7%, а расход топлива ниже на 40%. Распределение элементов затрат времени в балансе времени смены, средняя рабочая скорость и ширина захвата агрегата, погектарный расход топлива, полученные при испытании, представлены в таблице 4.1, 4.2. При этом введены следующие обозначения:

$T$  - время чистой работы, ч;

$T_{\text{п}}$  - время на повороты, ч;

$T_{\text{цто}}$  - время на заправку сеялок семенами, удобрениями, ч (цикловое время смены);

$T_{\text{нто}}$  - нецикловое время смены (регулировка рабочих органов), ч;

$T_{\text{нп}}$  - время на устранение технологических отказов, ч;

$T_{\text{тех}}$  - технологическое время смены, ч.

$$T_{\text{тех}} = T + T_{\text{п}} + T_{\text{цто}} + T_{\text{нто}} + T_{\text{нп}} \quad \text{, ч} \quad (4.1)$$

$T_{\text{пер}}$  - время на перегады, ч;

$T_{\text{физ}}$  - регламентируемые затраты времени (отдых и др.), ч;

$T_{\text{ето}}$  - время на техническое обслуживание, ч;

$T_{\text{сц}}$  - время на перевод агрегата в рабочее и транспортное время, ч.

$$T_{см} = T_{тех} + T_{физ} + T_{ето} + T_{пер} + T_{оп}, \quad \text{ч} \quad (4.2)$$

$T_{ТН}$  - простой из-за технической неисправности, ч.

$$T_{э} = T_{см} + T_{нт}$$

$T_{э}$  - эксплуатационное время, с.

Технико-экономические показатели работы испытываемых агрегатов на полевых работах представлены в таблице 4.4.

Анализ баланса эксплуатационного времени представлен в таблице 4.3., в которой введены следующие условные обозначения:

- $K_{п}$  - коэффициент, учитывающий затраты времени на повороты;
- $K_{нто}$  - коэффициент непродуктивного времени смены;
- $K_{нтп}$  - коэффициент, учитывающий устранение технологических отказов;
- $K_{цто}$  - коэффициент циклового времени смены;
- $K_{пер}$  - коэффициент, учитывающий потери времени на переезды;
- $K_{физ}$  - коэффициент, регламентированных затрат времени;
- $K_{ето}$  - коэффициент, учитывающий затраты времени на техническое обслуживание;
- $K_{ТН}$  - коэффициент, учитывающий простой агрегата из-за технической неисправности;
- $\tau$  - коэффициент использования времени смены.

Согласно введенным условным обозначениям относительные затраты технологического времени определялись по формулам (4.5) и (4.4):

$$K_{п} = T_{п} / T_{тех}; \quad K_{цто} = T_{цто} / T_{тех}; \quad K_{нто} = T_{нто} / T_{тех}; \quad K_{нтп} = T_{нтп} / T_{тех};$$

(4.4)

и относительные затраты сменного времени по формулам (4.5):

$$K_{ето} = T_{ето} / T_{см}; \quad K_{физ} = T_{физ} / T_{см}; \quad K_{пер} = T_{пер} / T_{см};$$

$$K_{оп} = T_{оп} / T_{см}; \quad \tau = T / T_{см};$$

(4.5)

Из таблицы видно, что наименее производительна из-за частых поломок посевного агрегата трактор Т-100М использовался на внесении минеральных удобрений, несмотря на это по сравнению с агрегатом с трактором ДТ-75М производительность его была выше на 71,8% (см. табл. 4.4). Большие возможности имеет широкозахватный агрегат с трактором Т-100М на сплошной культивации, при сложившемся коэффициенте использования времени смены, равном 0,65, его производительность была в 3,75 раза выше, чем у аг-

Баленс эксплуатационного времени работы агрегатов с трактором Т-100М Таблица 4.Г.

Виды работ	Дата	Элементы затрат эксплуатационного времени, ч											
		T	T <sub>п</sub>	T <sub>цто</sub>	T <sub>ито</sub>	T <sub>нп</sub>	T <sub>тех</sub>	T <sub>пер</sub>	T <sub>диа</sub>	T <sub>ето</sub>	T <sub>ом</sub>	T <sub>тн</sub>	T <sub>в</sub>
Бороно- вение	3.IV	6,90	0,67	-	-	0,60	8,17	0,03	0,92	0,03	9,15	0,017	9,17
	6.V	5,00	0,15	-	0,25	0,25	5,65	-	1,0	0,67	7,32	0,5	7,82
	7.V	1,50	0,02	-	-	-	1,52	0,07	1,0	1,0	3,97	6,02	9,99
	8.V	2,00	0,07	-	-	-	2,07	-	0,7	0,75	3,60	1,12	4,72
	9.V	2,15	0,08	-	-	-	2,23	0,35	0,17	0,59	4,34	1,17	5,51
	12.V	4,25	0,18	-	0,23	-	4,66	0,27	1,15	1,17	4,40	-	4,40
13.V	4,47	0,21	-	0,38	0,68	5,74	-	0,62	0,53	6,88	1,00	7,88	
Диско- вение	14.V	2,05	0,30	-	-	-	2,35	-	1,35	0,5	4,20	0,40	4,60
	16.V	2,96	1,75	-	0,40	-	5,11	-	1,28	0,5	7,10	-	7,10
	17.V	4,75	0,27	-	0,58	-	5,59	-	1,5	0,5	9,70	-	9,70
	19.V	5,14	0,40	-	-	1,34	6,88	-	2,23	0,66	9,77	3,93	13,70
	20.V	5,92	0,64	-	0,42	1,55	8,53	-	1,89	0,75	11,20	1,1	12,30
	21.V	7,42	1,26	-	-	0,10	8,86	0,77	1,24	0,83	11,70	0,63	12,33
	22.V	0,49	0,05	-	-	-	0,54	0,19	-	0,54	1,30	0,42	1,72
	23.V	4,62	0,19	-	-	-	4,81	0,92	0,90	0,58	6,31	-	6,31
24.V	3,83	0,41	-	-	0,45	4,69	1,00	0,36	0,66	7,70	0,44	8,14	

Продолжение таблицы 4.1.

Виды работ	Дата	T	T <sub>л</sub>	T <sub>цго</sub>	T <sub>нго</sub>	T <sub>нпг</sub>	T <sub>гех</sub>	T <sub>пер</sub>	T <sub>физ</sub>	T <sub>его</sub>	T <sub>см</sub>	T <sub>гн</sub>	T <sub>в</sub>
Сплош-	25.V	4,60	0,17	-	-	0,62	5,39	0,75	0,67	0,58	7,39	-	7,39
ня	26.V	4,17	0,13	-	0,03	-	4,33	-	0,67	0,35	5,35	1,48	6,83
кудь-	27.V	5,52	0,60	-	0,48	0,66	7,24	0,20	1,17	-	8,43	-	8,43
гива-	28.V	2,33	0,18	-	0,27	0,05	2,83	0,25	0,68	0,75	4,51	-	4,51
<b>июя</b>													
Внеос-	31.V	5,70	0,38	1,07	-	0,30	7,45	2,30	1,60	0,38	11,73	0,57	12,30
нме м-	1.VI	4,00	0,30	1,38	0,55	0,38	6,61	-	1,53	0,43	8,57	-	8,57
верель-	3.VI	7,03	0,85	1,15	-	0,56	9,59	-	-	0,50	10,09	0,28	10,37
<b>ных удоб-</b>													
<b>рени</b>													
Поев	4.VI	1,88	0,13	0,21	-	3,08	5,30	-	-	0,18	5,48	2,40	7,88
	5.VI	2,45	0,38	0,85	-	0,27	3,95	-	0,16	-	4,11	-	4,11
Воваша	1.IX	4,10	0,09	-	-	-	4,19	0,75	0,19	0,50	5,63	0,70	6,33
	2.IX	4,98	0,27	-	-	-	5,25	0,34	0,10	0,22	5,91	0,25	6,16

Таблица 4.2.

## Эксплуатационные показатели работы МТА с трактором Т-100М

Дата	Состав агрегата	Объем работы, га	Средняя скорость, м/с	Средняя ширина захвата, м	Потребление топлива, кг/га
3.IV	шлейф-борона	48	1,67	12,0	2,29
6.V	СТ-2I+2IВСС-1,0	50	1,67	21,0	1,53
7.V	-"-	18	1,97	21,0	1,58
8.V	-"-	19	2,00	21,0	1,62
9.V	-"-	30	1,97	21,0	1,66
12.V	-"-	54	1,86	21,0	1,51
13.V	-"-	57	1,91	21,0	1,48
14.V	МЛР-15	32	1,70	15,0	1,83
16.V	-"-	33	1,70	15,0	1,76
17.V	-"-	53	1,72	15,0	1,92
19.V	-"-	69	1,89	15,0	1,81
20.V	-"-	65	1,80	15,0	1,78
21.V	-"-	74	1,97	15,0	1,67
22.V	-"-	5	1,91	15,0	1,99
23.V	-"-	46	1,67	15,0	2,17
24.V	-"-	30	1,80	15,0	2,27
25.V	СН-16+ЗМПС-4,0	22	1,22	12,0	2,40
26.V	-"-	38,5	1,31	12,0	2,85
27.V	-"-	37	1,17	12,0	2,83
28.V	-"-	17	1,25	12,0	2,65
31.V	СЭСН-3,6+СТ-2I (пересборка)	7,5	2,14	18,0	1,67
1.VI	-"-	65	2,14	18,0	1,62
3.VI	СЭСН-3,6+СТ-2I (пересборка)	80	1,28	18,0	2,52
4.VI	-"-	13,8	1,28	18,0	2,32
5.VI	-"-	34	1,28	18,0	2,66
1.IX	МН-5-35	4,1	1,14	1,4	15,10
2.IX	-"-	4,5	1,19	1,4	12,60

Таблица 4.3.

Анализ баланса времени омены по видам работ агрегатов с трактором Т-100А

Наименование работ	К <sub>сц</sub>	К <sub>п</sub>	К <sub>нго</sub>	К <sub>лп</sub>	К <sub>пер</sub>	К <sub>физ</sub>	К <sub>это</sub>	К <sub>тн</sub>	Σ
1. Шлейфование	-	0,097	-	0,087	0,003	0,10	0,003	0,002	0,75
2. Боронование	0,003	0,034	0,039	0,045	0,020	0,151	0,137	0,226	0,61
3. Дискование	0,024	0,104	0,039	0,094	0,043	0,161	0,082	0,094	0,56
4. Сплошная культивация	-	0,065	0,046	0,079	0,062	0,124	0,065	0,054	0,65
5. Внесение минеральных удобрений	-	0,700	0,056	0,700	0,110	0,150	0,038	0,026	0,46
6. Посев	-	0,119	-	0,344	-	0,008	0,012	0,120	0,58
7. Вопахне	-	0,039	-	-	0,103	0,026	0,063	0,062	0,79

Таблица 4.4.

## Технико-экономические показатели работ агрегатов на полевых работах

Наименование операций	Затраты труда, чел./ч/га			Эксплуатационные затраты, руб/га			Часовая наработка, га/ч			Попектарный расход топлива, кг/га		
	T-100M	ДТ-75M	T-100M в % к ДТ-75M	T-100M	ДТ-75M	T-100M в % к ДТ-75M	T-100M	ДТ-75M	T-100M в % к ДТ-75M	T-100M	ДТ-75M	T-100M в % к ДТ-75M
	1. Шлейфованье	0,19	0,23	82,6	1,17	1,10	106,3	5,30	4,00	132,5	1,79	1,95
2. Боронованье	0,13	0,29	44,8	0,90	1,10	81,9	7,50	4,50	166,7	1,60	1,86	86,0
3. Листокование	0,18	0,32	56,3	1,13	1,10	102,7	5,90	4,80	122,9	1,90	3,00	63,3
4. Сплошная культивация	0,23	0,89	25,8	2,06	2,67	77,1	4,50	1,20	375,0	2,90	3,86	75,1
5. Посев	0,36	0,38	94,7	1,58	3,25	48,6	16,60	10,50	158,1	2,16	2,37	91,1
6. Внесение минеральных удобрений	0,63	0,52	121,2	3,04	2,31	131,6	6,70	3,90	171,8	1,65	2,56	64,4
7. Междурядная обработка		0,45			1,69			2,20			3,57	
8. Пахота	2,50	2,26	110,6	6,50	8,19	79,3	0,75	0,40	187,5	13,9	19,5	71,2

агрегата с трактором ДТ-75М при сниженном погектарном расходе топлива на 24,9%. Для выполнения посева сои в скатке агротехнические сроки выгоды широкозахватный пятидесятилетний агрегат с трактором Т-100М даже при коэффициенте использования времени смены 0,58 (табл.4.3) часовая наработка была выше на 58,1%, а затраты труда, эксплуатационные затраты и погектарный расход топлива соответственно ниже на 5,3; 51,4; 8,9%.

#### 4.2. Эксплуатационные показатели использования агрегатов с трактором К-701.

Трактор К-701 использовался на таких операциях, как шлейфование со шлейф-бороной, боронование с боровой БЗСС-1,0, дискование с ДДГ-15, сплошная культивация с КПС-4,0, внесение минеральных удобрений с СЗ-3,6, посев сои с внесением минеральных удобрений с СЗП-3,6, междурядная культивация с широкозахватным прицепным культиватором, изготовленным на базе сцепки СГ-21 и секции культиватора КРН-5,6. Хронометражные наблюдения за агрегатом К-701+СГ-21+2БЗСС-1,0, показали, что расход топлива не превысил допустимого значения, равного 2,8 кг/га, составил 2,70 кг/га, а в среднем норма наработки лишь незначительно оказалась меньше нормативной, составил 18,76 га. при норме 96 га. По сравнению с ДТ-75М наработка которого составила 41,5 га, наработка К-701 оказалась выше на 19,1%, а расход топлива больше на 45,1%.

При вспашке агрегатом К-701+ПН-8-35+2БЗСС-1,0 расход топлива незначительно превысил норму на 10%, а норма наработка была превышена на 8,9%. В среднем с эталонным трактором ДТ-75М удельный расход трактора К-701 составил 103,6%, а наработка в 2,8 раза выше.

На дисковании во время сравнительных испытаний агрегата К-701+ДДГ-15 были получены следующие данные: наработка оказалась выше нормы на 21%, а расход топлива превысил норму на 17% (см. табл.4.5). Это объясняется тем, что в эти сроки были неблагоприятные погодные условия, почва была переувлажнена.

В сравнении с ДТ-75М удельный погектарный расход

Таблица 4.5.

## Технико-экономические показатели сравниваемых тракторов К-701 и ДТ-75М

Наименование операций	Затраты труда, чел.ч/га			Эксплуатационные затраты, руб/га			Часовая наработка, ка, га/ч			Погектарный расход топлива, кг/га		
	К-701	ДТ-75М	К-701 в % к ДТ-75М	К-701	ДТ-75М	К-701 в % к ДТ-75М	К-701	ДТ-75М	К-701 в % к ДТ-75М	К-701	ДТ-75М	К-701 в % к ДТ-75М
	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
1. Шейфование	0,17	0,23	73,9	1,65	1,10	150,0	5,90	4,00	147,5	2,50	1,95	128,2
2. Боронование	0,14	0,29	48,3	1,69	1,10	153,6	6,70	4,50	148,9	2,70	1,86	145,1
3. Дикоование	0,12	0,32	37,5	1,69	1,10	153,6	8,10	4,80	168,7	4,70	3,00	156,7
4. Сплошная культивация	0,14	0,29	48,3	2,00	2,67	74,9	8,50	4,20	202,4	3,10	3,86	80,3
5. Внесение ми- неральных удобрений	0,43	0,52	82,7	4,26	2,31	184,4	5,50	3,90	191,0	4,50	2,55	176,5
6. Проезд	0,47	0,38	123,6	4,93	3,25	151,7	12,80	10,50	121,9	3,80	2,37	160,2
7. Междурядная обработка	0,23	0,45	51,1	2,30	1,69	136,1	4,30	2,80	153,5	5,40	3,57	151,2
8. Вопахка	0,87	2,26	38,5	7,64	8,19	93,3	1,10	0,40	275	20,2	19,5	103,5

топлива у К-701 оказался выше на 56,7 %, а наработка выше на 68,7%.

При сплошной культивации агрегатом К-701+СП-16+4КПС-4,0 + 20БЗС-1,0 наработка лишь незначительно (на 17%) оказалась ниже нормативной, а расход топлива составил 87% от нормы, а по сравнению с ДТ-75М наработка К-701 оказалась выше в 2,02 раза, а удельный поектарный расход топлива ниже на 19,7%.

При внесении удобрений агрегатом К-701+цепка+5СЗ-3,6 наработка была выше нормативной на 16%, но и расход топлива превысил норму на 28%. В сравнении с ДТ-75М наработка составила 141%, а удельный поектарный расход топлива - 176,5%. При посеве сои агрегатом К-701+СП-21(переоборудованная)+5СЗП-3,6 фактическая наработка превысила нормативную на 31%, а поектарный расход топлива был выше нормативного значения на 7,7%. В сравнении с ДТ-75М наработка оказалась выше в 1,22 раза, а поектарный расход топлива - больше на 60%.

Анализ баланса времени смены (таблицы 4.6, 4.7) показал, что коэффициент использования времени смены на всех операциях, выполняемых трактором К-701, еще был недостаточно высоким. Только на сплошной культивации и дисковании этот показатель был в пределах нормы и составил 0,708...0,795. На остальных операциях имели место большие непроизводительные затраты времени, достигавшие 40...52%. Основными причинами непроизводительных затрат времени смены явились простои, связанные с устранением технических и технологических неисправностей (18...46%). Части были поломки сельскохозяйственных машин: разрыв сцепных устройств на бороновании, поломки рабочих органов на сплошной культивации, забивание рабочих органов на дисковании, поломки механизма привода сеялок при посеве и внесении минеральных удобрений. Все эти причины связаны с тяжелыми условиями работы на суглинистых почвах повышенной влажности и крайне сжатыми сроками выполнения работ, которые не позволяли медлить.

Необходимо отметить, что при работе не было простоев по организационным причинам. Семена и удобрения доставлялись своевременно, заправка тракторов и обеды организованы в поле, рабочие в поле и обратно доставлялись транспортом предприятия.

Из данного анализа можно сделать вывод о необходимости больше уделять внимания повышению технической надежности сельскохозяйственных машин в период их подготовки к работе: необходимо выявленные слабые узлы усилить сварными конструкциями, отрегулиру-

Таблица 4.6.

## Баланс эксплуатационного времени смены работы агрегатов с трактором К-701

Виды работ	Дата	Элементы затрат эксплуатационного времени, ч													
		T	T <sub>п</sub>	T <sub>то</sub>	T <sub>нто</sub>	T <sub>нтп</sub>	T <sub>тех</sub>	T <sub>пер</sub>	T <sub>диз</sub>	T <sub>сто</sub>	T <sub>оц</sub>	T <sub>ом</sub>	T <sub>тн</sub>	T <sub>о</sub>	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Шлейфованье	5.IV	4,65	0,28	-	1,50	-	6,43	1,00	0,56	1,70	-	9,69	1,30	10,99	
Боронованье	25.IV	1,30	0,21	-	-	-	1,51	0,40	0,17	0,76	0,40	3,24	0,52	3,76	
	26.IV	0,65	0,04	-	0,50	-	1,19	0,22	-	0,87	-	2,28	-	2,28	
	28.IV	3,20	0,18	-	-	0,45	3,83	0,26	1,12	0,34	0,14	5,69	0,52	6,21	
	4.V	3,27	0,14	-	-	1,55	4,96	0,14	0,19	0,46	0,24	5,99	-	5,99	
	6.V	2,12	0,25	-	-	0,04	2,41	0,18	1,10	0,20	0,38	4,27	-	4,27	
	20.V	1,03	0,08	-	-	0,82	1,93	-	-	0,34	2,27	2,27	0,36	2,63	
Сплошная культура	5.V	6,80	0,40	-	-	-	8,10	-	1,30	0,50	-	9,90	-	9,90	
	8.V	4,90	0,30	-	-	0,40	5,60	0,40	0,90	8,70	0,50	8,10	-	8,10	
	9.V	6,23	0,40	-	-	2,40	9,03	0,30	1,90	0,70	-	11,93	-	11,93	
	10.V	6,30	0,40	-	-	0,20	6,90	0,60	1,50	0,40	-	9,40	1,95	11,35	
	12.V	4,70	0,20	-	-	1,00	5,90	-	1,80	0,20	-	8,00	0,32	8,32	
	15.V	6,20	0,50	-	-	1,65	8,35	-	1,80	0,30	-	10,45	0,75	11,20	
	17.V	4,28	0,33	-	-	-	4,61	0,22	0,23	0,63	-	5,69	1,45	7,14	
	18.V	4,08	0,33	-	-	-	4,41	-	-	0,75	-	5,16	0,50	5,66	
	21.V	9,00	0,45	-	-	-	9,45	-	-	0,80	-	10,25	2,10	12,35	
	22.V	4,8	0,36	-	-	0,23	5,39	-	0,17	0,62	-	6,18	0,43	6,61	
	23.V	7,71	0,51	-	-	0,50	8,72	-	0,17	0,33	-	9,22	1,65	10,87	

Продолжение табл.4.6.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	26.У	3,98	0,35	-	-	0,87	5,20	-	0,22	0,58	-	6,00	0,75	6,75	
	27.У	7,02	0,58	-	-	1,03	8,13	-	-	0,38	0,37	9,38	0,39	9,77	
	28.У	6,62	0,27	-	-	-	6,89	-	-	0,75	-	7,64	-	7,64	
Сплошная культиви- ция	29.У	6,92	0,45	-	-	1,03	8,40	-	-	0,25	-	8,65	1,12	9,77	
	30.У	1,48	0,08	-	-	-	1,56	-	0,17	0,75	0,09	2,57	0,75	3,32	
Дискова- ние	7.У	7,43	0,33	-	-	-	7,76	0,07	0,84	0,93	-	9,60	0,40	10,00	
	11.У	9,50	0,63	-	-	-	10,13	0,17	1,36	0,66	-	12,32	-	12,32	
	24.У	4,63	0,67	-	-	0,08	5,38	-	0,17	0,50	-	6,05	0,50	6,55	
	25.У	3,97	0,15	-	-	0,30	4,42	0,08	0,08	0,20	-	4,78	-	4,78	
Внесение минераль- ных удоб- рений	16.У	1,40	0,28	0,21	-	-	1,89	0,26	0,75	2,54	-	5,44	-	5,44	
	19.У	1,31	0,30	0,25	-	0,50	2,36	0,26	-	1,58	-	4,20	0,70	4,90	
Посев	31.У	4,74	0,70	2,23	0,50	0,32	8,49	-	-	-	-	8,49	0,83	9,32	
	1.У1	6,96	1,00	1,58	1,38	1,52	12,44	-	-	0,17	-	12,61	0,83	13,44	
	2.У1	8,89	0,15	-	-	-	1,04	-	-	-	-	1,04	0,45	1,49	
Вопашка	6.У1	1,96	1,50	-	-	-	3,46	-	-	0,83	-	4,29	-	4,29	
	7.У1	2,80	0,66	-	1,50	0,30	5,26	-	0,46	0,33	-	6,05	1,25	7,30	
	8.У1	2,00	0,40	-	-	0,32	2,72	-	-	0,83	-	3,55	-	3,55	
	9.У1	3,06	0,42	-	-	-	3,58	-	0,6	0,16	4,34	4,34	-	4,34	

Таблица 4.7.

Анализ баланса времени смены по видам работ агрегатов с трактором К-701

Наименование работы	К <sub>оц</sub>	К <sub>п</sub>	К <sub>нто</sub>	К <sub>нтп</sub>	К <sub>пер</sub>	К <sub>физ</sub>	К <sub>ото</sub>	К <sub>ти</sub>	Σ
1. Шлейфование	-	0,060	0,322	-	0,103	0,057	0,175	0,118	0,480
2. Борознование	0,039	0,078	0,104	0,249	0,029	0,088	0,101	0,045	0,401
3. Сплошная куль- тивация	0,010	0,070	-	0,110	0,010	0,080	0,070	0,090	0,708
4. Дюкование	-	0,060	-	0,010	0,010	0,080	0,060	0,030	0,795
5. Внесение мине- ральных удобре- ний	-	0,170	0,140	0,150	0,050	0,070	0,400	0,060	0,324
6. Посев	-	0,150	0,150	0,150	-	0,080	0,008	0,090	0,545
7. Вспахка	-	0,320	0,150	0,070	-	0,060	0,130	0,070	0,575

Таблица 4.8.  
 Эксплуатационные показатели работы МТА  
 с трактором К-701.

Дата	Состав агрегатов	Объем работ га.	Средняя рабочая скор. м/с	Средняя ширина захвата, м	Шококтарный расход топлива, кг/га
5. IV.	шлейф. бор.	55,80	3,79	12,00	2,50
25. IV.	СТ-21+21 БЗСС-1,0	32,00	2,50	21,00	2,10
25. IV.	-//-	10,00	2,58	21,00	2,30
28. IV.	-//-	72,00	2,94	21,00	2,53
4. V.	-//-	60,00	3,20	21,00	2,40
5. V.	-//-	30,00	3,75	21,00	3,4
20. V.	-//-	20,00	2,80	21,00	3,0
5. V.	ЭКП-4,0+ +12 БЗСС-1,0	89,00	2,55	12,00	2,82
3. V.	-//-	75,00	2,51	12,00	2,90
9. V.	-//-	57,00	2,58	12,00	2,90
10. V.	-//-	71,00	2,55	12,00	2,90
12. V.	-//-	73,00	2,77	12,00	4,00
15. V.	-//-	73,00	2,53	12,00	3,20
17. V.	-//-	25,00	2,53	12,00	7,50
18. V.	-//-	30,00	2,53	12,00	1,27
21. V.	-//-	57,00	2,55	12,00	2,70
22. V.	-//-	28,00	2,91	12,00	3,03
23. V.	-//-	32,00	3,00	12,00	3,30
25. V.	-//-	15,00	2,91	12,00	2,72
27. V.	-//-	82,00	3,00	12,00	3,40
28. V.	-//-	72,00	2,54	12,00	2,90
29. V.	-//-	82,00	3,00	12,00	2,39
30. V.	-//-	11,00	2,35	12,00	3,30
7. V.	ЛДГ-15	89,00	2,22	15,00	4,40
11. V.	-//-	114,00	2,22	15,00	4,10
24. V.	-//-	41,00	2,01	15,00	5,30
25. V.	-//-	22,50	2,01	15,00	4,84
16. V.	СТ-21+388+ +5ССП-3,5	28,00	2,35	18,00	5,20

Продолжение табл.4.8.

I	2	3	4	5	6
19.У	СТ-21(пере- оборудован- ная)+5СЗП- 3,6	25,00	2,38	18,00	3,80
31.У	"-	65,00	2,44	18,00	3,10
1.УІ	"-	88,00	2,44	18,00	3,10
2.УІ	"-	12,00	2,44	18,00	2,13
6.УІ	ПН-8-35	4,00	2,10	2,80	18,00
7.УІ	"-	10,20	2,55	2,80	18,00
8.УІ	"-	6,50	2,02	2,80	18,00
9.УІ	"-	5,85	2,02	2,80	18,00

вать чистики на дисках, правильно установить пружинные и стрельчатые лапы культиваторов, тщательно регулировать натяжение цепей и соосность звездочек механизмов привода сеялок СЗП-3,6.

Анализ эксплуатационных показателей работы агрегатов с трактором К-701 (таблица 4.8) показал, что все агрегаты были широкозахватными с шириной захвата от 12 до 21 метров, пахотных - 2,8 м. Производительность достигала на шлейфовании 55,8 га/см, на бороновании 72 га/см, на сплошной культивации 82 га/см, на дисковании 114 га/см, на посеве 88 га/см. Основным тормозом в повышении производительности агрегатов является низкий коэффициент использования времени смены. Погектарный расход топлива был несколько выше нормы. Это связано с потерями производительности по причинам простоев.

Для улучшения эксплуатационных показателей работы агрегатов с трактором К-701 необходимо повысить коэффициент использования времени смены путем увеличения надежности сельскохозяйственных машин за счет более качественного ремонта, облуживания и регулировок.

Сравнение эксплуатационных показателей работы агрегатов с тракторами Т-100М и К-701 дает положительную оценку по сравнению с агрегатами с трактором ДТ-75М. Техничко-эксплуатационные показатели сравниваемых тракторов К-701 и ДТ-75М представлены в таблице 4.5.

4.3. Экономическая эффективность широкозахватных МТА с тракторами Т-100М и К-701 на посеве и междурядной обработке сои.

Расчет эффективности велся по "Методике определения эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений" - М: 1983. Оценка давалась в сравнении с трактором Т-150. Техническая оценка нашей приведена в таблице 4.9. Исходные данные для расчета производственных затрат показаны в таблице 4.10. Расчет производственных затрат и капитальных вложений приведен по данным хозяйства и представлен в таблице 4.11.

Расчет амортизационных отчислений, отчислений на текущий ремонт и техническое обслуживание производился отдельно для тракторов, сеялок и сцепок. Затем результаты суммировали. То же касается и удельных капитальных вложений.

Отчисления на амортизацию, текущий ремонт, техническое обслуживание определяются по формулам:

$$A = \frac{K \cdot \alpha}{100 A_H}, \quad A' = \frac{K \cdot \alpha'}{100 A_H}, \quad (4.4)$$

где  $A, A'$  - отчисления на амортизацию, текущий ремонт и техническое обслуживание, руб.;

$K$  - балансовая стоимость трактора, сельскохозяйственных машин, руб.;

$\alpha, \alpha'$  - нормы отчисления, %;

$A_H$  - годовая загрузка, соответственно, трактора, сельскохозяйственных машин, сцепки, га.

Количественные выражения буквенных символов даны в таблицах. Годовой хозяйственный экономический эффект определялся по экономии прямых затрат, росту производительности труда:

$$Э = (C_0 - C_H) A_H, \text{ руб.}, \quad (4.5)$$

где  $C_0, C_H$  - себестоимость единицы продукции (работы) по базовому и новому вариантам, руб.;

$A_H$  - объем работы, га.

Повышение производительности труда определяли по формуле

$$B_B = \frac{T_0 - T_H}{T_0} \cdot 100,0\%, \quad (4.6)$$



Продолжение табл. 4.10.

I	2	3
2. Часовая ставка оплаты с надбавками и начислениями, руб.:		
трактористу по I классу	1,01	1,01
сеяльщику	0,56	0,56
3. Норма амортизационных отчислений в % по		
тракторам	24,5	24,5
по с.-х. машинам и сцепкам	14,2	14,2
4. Норма отчислений на текущий ремонт и техническое обслуживание, %		
тракторов	22,0	22,0
зерновых сеялок	25,0	25,0
сцепок	5,0	5,0
5. Расход горючего, кг/га	1,46	0,95
кг/ч	17,0	15,6

Таблица 4.11.

Определение удельных производственных затрат и капитальных вложений на посеве сои, руб./га

Показатели	Варианты		В % к базовому
	базовый	новый	
1. Амортизационные отчисления (на реновацию и капитальный ремонт)	0,568	0,458	80,6
2. Отчисления на текущий ремонт и техническое обслуживание	0,727	0,686	94,3
3. Заработная плата	0,498	0,344	69,1
4. Стоимость горючего	0,172	0,092	53,5
5. Прямые производственные затраты на эксплуатацию агрегатов, всего	1,965	1,580	80,4
6. Удельные капитальные вложения	2,154	2,511	116,5

Экономический эффект с трактором Т-100М составил на посеве сои 0,385 руб./га. Коэффициент использования времени смены у агрегатов с трактором Т-100М выше, что говорит о снижении непроизводительных затрат в балансе времени смены. Затраты труда снижены на 4,0, пог ценне производительности труда составило 18,0%. Аналогич-

но проведен расчет по агрегату с трактором К-701. Экономия эксплуатационных издержек составила 0,142 руб/га.

Проведенные расчеты говорят об эффективности широкозахватных агрегатов с тракторами класса 60 и 50 кН по сравнению с тракторами 30 кН.

Дальнейший расчет ведем по снижению потерь урожая за счет снижения продолжительности выполнения посева сои. Рост урожайности по расчетным площадям в 1984 году составил:

$$\Delta И = И_1 - И_2 = 10,3 - 8,5 = 1,8 \text{ ц/га,}$$

где  $И_1$  - средняя урожайность сои по расчетным площадям, ц/га;

$И_2$  - средняя урожайность сои по учхозу, ц/га.

При этом сокращение потерь урожая за счет сокращения сроков посева сои составило:  $(\Delta И)_п = K_п \cdot И_1 \cdot D_p \cdot T = 0,0003 \cdot 10,3 \cdot 8 \cdot 24 = 0,59 \text{ ц/га}$ , где  $K_п$  - коэффициент, учитывающий потерю урожая от растягивания сроков выполнения сельскохозяйственных работ, доля/ч (по Ханту при посеве сои  $K_п = 0,0003$  доля/ч);  $D_p$  - количество дней выполнения сельскохозяйственных работ, дн.;  $T$  - время суток, ч.

Определяем сумму средств от реализации прибавки урожая за счет сокращения сроков выполнения посева сои:

$$P_п = (\Delta И)_п \cdot E_п \cdot Ц_p = 0,59 \cdot 297 \cdot 40 = 7009,2 \text{ руб.,}$$

где  $E_п$  - площадь посева сои расчетными агрегатами, га;

$Ц_p$  - цена реализации, руб/ц.

Аналогично ведем расчет по агрегатам на междурядной обработке сои. Техническая оценка машин приведена в таблице 4.12, исходные данные для расчета производственных затрат показаны в таблице 4.13. Расчет производственных затрат и капитальных вложений проведен по данным хозяйства и представлен в таблице 4.14.

Таблица 4.12.

Технико-эксплуатационная характеристика агрегатов на междурядной обработке сои с трактором Т-100М

Показатели	Варианты		В % к базовому
	базовый	новый	
1	2	3	4
1. Количество трактористов	1	1	
2. Ширина захвата агрегата, м	10,65	18,0	169,0
3. Масса культиваторов: ЭКН-4,2		2613,0	

Продолжение табл. 4.12

I	2	3	4
широкозахватного культиватора на базе сцепки СТ-21+секции культиватора КРН-5,6	-	2850,0	
4. Рабочая скорость, км/ч	5,54	4,98	89,9
5. Часовая производительность, га/ч	8,19	8,64	105,5
6. Годовая загрузка тракторов, ч	1300	1300	
7. Годовая наработка	140	300	

Таблица 4.13.

Исходные технико-экономические данные по агрегатам на междурядной обработке сои

Показатели	Варианты	
	базовый	новый
1. Балансовая стоимость, руб.		
тракторов Т-100Ж	-	8338,93
Т-150	8250,0	-
культиваторов ЗКРН-4,2	2065,08	-
секции КРН-5,6	-	1226,20
2. Часовая ставка оплаты с надбавками и начислениями, руб.		
трактористу I класса	0,90	0,90
3. Норма ам. организационных отчислений, %		
по тракторам	24,5	24,5
по машинам и сцепкам	14,2	14,2
4. Норма отчислений на текущий ремонт и техническое обслуживание, %		
тракторов	22,0	22,0
культиваторов	16,0	16,0
сцепок	5,0	5,0
5. Расход горячего, кг/ч	17,0	15,6
кг/га	1,54	1,33

Таблица 4.14.

Определение удельных производственных затрат и капитальных вложений на междурядной обработке сои, руб/га

Показатели	Варианты		В % к базовой
	базовый	новый	
1. Амортизационные отчисления (на реновацию и капитальный ремонт)	0,382	0,290	75,9
2. Отчисления на текущий ремонт и техническое обслуживание	0,325	0,245	75,4
3. Заработная плата	0,219	0,137	62,1
4. Стоимость горючего	0,172	0,157	91,2
5. Прямые производственные затраты на эксплуатацию агрегатов, всего	1,098	0,829	75,5
6. Удельные капитальные вложения	1,218	0,883	72,5

Экономический эффект от трактором Т-100М составил 0,269 руб/га, при этом затраты труда ниже на 5,17%, а производительность труда выше на 5,74%.

Аналогично проведен расчет по агрегату с трактором К-701. Экономический эффект составил 0,158 руб/га, снижение затрат труда на 4,6%, а повышение производительности труда на 4,7%.

Дальнейший расчет ведем по прибавке урожая за счет снижения времени проведения междурядных обработок. В целом прирост урожайности в 1984 году на расчетных площадях составил:

$$\Delta И = И_1 - И_2 = 10,3 - 8,5 = 1,8 \text{ ц/га,}$$

где  $И_1$  - средняя урожайность сои на расчетных площадях, ц/га;

$И_2$  - средняя урожайность сои по учхозу, ц/га.

При этом прибавка урожая за счет снижения времени обработок составила:

$$(\Delta И)_{\text{н.о.}} = K_{\text{п}} \cdot И_1 \cdot D_{\text{р}} \cdot T = 0,0005 \cdot 10,3 \cdot 9 \cdot 24 = 1,11 \text{ ц/га,}$$

где  $K_{\text{п}}$  - коэффициент, учитывающий потери урожая от растягивания сроков выполнения сельскохозяйственных работ, доля/ч (по Ханту на междурядной обработке сои  $K_{\text{п}} = 0,0005$  доля/ч),

$D_{\text{р}}$  - количество дней выполнения сельскохозяйственной работы, дн.;

$T$  - время суток, ч;  $T = 24$ ч.

Определяем сумму средств от реализации прибавки урожая за счет сокращения сроков выполнения междурядных обработок сои:

$$P_{\text{м.о.}} = (\Delta I)_{\text{м.о.}} \cdot P \cdot Ц = 1,41 \cdot 297 \cdot 40 = 13188 \text{ руб.}$$

Сравнительные испытания показали преимущество использования агрегатов с тракторами Т-100М и К-701 на различных операциях по возделыванию сои. Применение этих тракторов в агрегате с широкозахватными сельскохозяйственными машинами позволило провести полевые работы в оптимальные агротехнические сроки с качеством работ, а благодаря высокой проходимости трактор Т-100М независимо в период переувлажнения.

#### 4.4. Эффективность использования агрегатов с трактором Т-150.

При использовании агрегатов с трактором Т-150 показатели были выше, чем с трактором ДТ-75М. Полученные эксплуатационные показатели агрегатов на полевых работах представлены в таблице 4.15.

При анализе таблицы 4.15 видно, что производительность агрегатов с трактором Т-150 на всех применяемых операциях, кроме дискования и сплошной культивации, значительно выше, чем у агрегатов с трактором ДТ-75М. Особенно высокая производительность на вспашке, которая составила 1,76 га/ч, соответственно на этих операциях значительно снижены затраты труда. Эксплуатационные затраты оказались меньше у агрегатов с трактором Т-150 только на посеве, вспашке и сплошной культивации, на остальных операциях предпочтительнее оказалось применение агрегатов с трактором ДТ-75М.

Если анализировать баланс времени смены (см. таблицу 4.15), то лучше он сложился при проведении дискования, шлейфования, междурядной обработки, вспашки, больше непроизводительные затраты времени сказались при проведении посева, внесении удобрений, бороновании, внесении гербицидов. Причина — простои из-за технической неисправности машин и переувлажнение почв при проведении работ.

Таблица 4.15

Баланс эксплуатационного времени смены работы агрегатов с трактором Т-150

Наименование работы	Дата	Элементы затрат эксплуатационного времени, ч												
		T	T <sub>п</sub>	T <sub>цто</sub>	T <sub>нго</sub>	T <sub>тех</sub>	T <sub>пер</sub>	T <sub>диз</sub>	T <sub>ато</sub>	T <sub>тн</sub>	T <sub>нтп</sub>	T <sub>ом</sub>	T <sub>о</sub>	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1. Шлейфование	2.П	0,80	0,04	-	-	0,84	0,03	-	0,62	-	-	1,49	1,49	
	3.П	1,74	0,07	-	-	1,81	0,10	-	0,77	-	-	2,48	2,48	
	4.П	4,56	0,15	-	-	4,71	0,25	-	0,55	-	-	5,51	5,51	
2. Борозование	10.П	0,74	0,06	-	-	1,30	0,17	-	1,03	-	0,50	2,50	2,50	
	15.П	2,03	0,13	-	-	2,39	0,23	-	0,55	0,04	0,09	3,17	3,21	
	18.П	1,18	0,77	-	-	1,88	0,2	-	0,60	-	-	2,50	2,50	
	24.П	2,13	0,14	-	-	2,27	0,92	-	0,52	0,08	-	3,71	3,79	
	25.П	2,87	0,25	-	-	2,12	0,03	-	0,22	0,67	-	3,37	4,04	
	26.П	2,60	0,42	-	-	3,02	0,13	-	0,35	-	-	3,50	3,50	
30.П	3,47	0,11	-	0,32	3,90	0,20	-	0,02	2,40	-	4,12	6,52		
3. Дикокование	9.У	8,70	0,29	-	-	8,99	0,17	1,0	0,49	1,32	-	10,48	11,80	
	10.У	10,14	-	-	-	10,14	-	1,04	0,72	-	-	11,90	11,90	
4. Сплошная культивация	13.У	5,70	0,33	-	0,33	6,41	0,26	-	0,42	0,78	0,05	6,99	7,77	
	14.У	6,70	0,17	-	-	6,87	0,08	-	0,66	0,40	-	7,61	8,01	
	15.У	4,23	0,12	-	-	4,62	0,17	-	0,42	4,60	0,27	5,21	9,81	
	19.У	4,17	1,52	1,42	-	5,99	0,83	0,25	2,33	-	0,25	9,40	9,40	
	20.У	6,0	0,42	-	-	6,51	0,07	-	0,67	0,42	0,09	7,25	7,67	
	21.У	8,07	0,52	-	-	8,68	-	-	0,42	0,21	0,09	9,10	9,31	
	22.У	4,17	0,45	-	-	5,39	0,08	-	0,50	1,72	0,77	6,24	7,96	

	I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
5. Внесение удобрений	23.У	4,80	-	1,13	-	6,85	0,23	0,25	0,53	-	0,92	7,86	7,86	
	24.У	4,18	-	1,48	-	7,75	-	-	-	-	2,09	7,75	7,75	
6. Внесение удобрений	25.У	4,53	-	0,58	-	5,11	-	-	-	-	-	3,53	5,53	
7. Борозование	26.У	0,91	0,04	-	-	0,95	-	-	0,41	2,34	-	1,36	3,70	
8. Внесение гербицидов	27.У	6,34	0,09	-	-	6,43	0,25	-	1,0	0,34	-	7,58	9,02	
	28.У	4,28	0,22	-	-	5,22	-	-	0,92	0,6	0,72	6,14	6,74	
	29.У	2,24	0,90	1,12	-	4,44	-	-	1,0	-	0,18	5,44	5,44	
	30.У	2,22	0,13	-	-	2,64	-	-	0,20	-	0,29	2,66	2,66	
	31.У	1,72	0,08	1,27	-	3,07	-	-	0,45	0,47	-	3,52	3,99	
9. Полев	1.У1	1,37	0,07	1,17	-	2,61	0,10	-	0,28	0,57	-	2,99	3,56	
	3.У1	4,74	0,48	1,52	-	6,74	0,14	-	0,72	-	-	7,46	7,46	
	5.У1	3,84	0,45	1,77	-	6,00	0,09	-	0,69	-	-	6,78	6,78	
10. Междурядная обработка	22.У1	1,34	-	-	0,5	2,32	-	-	2,53	0,48	0,48	2,85	2,85	
	23.У1	4,47	0,12	-	-	4,59	0,34	0,04	0,51	0,19	-	5,48	5,67	
	25.У1	5,36	-	-	-	6,19	-	-	0,52	-	0,83	6,71	6,71	
11. Вопахка	22.Х	-	-	-	-	-	-	0,26	0,25	0,32	-	0,51	0,83	
	13.Х	3,53	0,34	-	-	3,87	-	0,16	5,83	-	-	9,86	9,86	
	15.Х	-	0,35	-	-	1,05	-	-	0,25	0,07	0,07	1,37	1,37	

Таблица 4.16.

Эксплуатационные показатели работы агрегатов с трактором  
Т-150

Дата	Состав агрегата	Объем работ, га	Средняя рабочая скорость, м/с	Средняя ширина захвата, м	Удельный расход топлива, кг/га
1	2	3	4	5	6
2.II	Шлейф-борона	8,0	2,2	11,90	1,60
3.II	"	17,0	2,2	11,90	1,60
4.II	"	42,0	2,2	11,89	1,50
10.II	СТ-2I + БЗСС-1,0	12,0	2,2	20,90	1,30
15.IV	СТ-2I + 2БЗСС-1,0	32,0	2,2	20,90	1,25
18.IV	СТ-2I + БЗСС-1,0	17,0	2,2	20,91	1,20
24.IV	СТ-2I + БЗСС-1,0	34,0	2,2	20,92	1,0
25.IV	СТ-2I + 2БЗСС-1,0	52,0	2,2	20,90	1,0
26.IV	"	16,0	2,2	20,91	1,0
30.IV	"	47,0	2,2	20,92	1,0
9.V	БЛТ-3	21,0	2,2	3,0	4,35
10.V	БЛТ-3	20,0	2,2	3,0	4,25
13.V	СП-16 + ЗПС-4,0	41,0	2,2	7,93	2,0
14.V	"	41,0	2,2	7,9	2,0
15.V	"	26,0	2,2	7,92	2,0
19.V	СП-11 + ЗСЗ-3,6	30,0	1,9	10,80	2,0
20.V	СП-16 + ЗПС-4,0	39,0	2,2	7,97	2,50
21.V	"	52,0	2,2	7,95	2,40
22.V	"	27,0	2,2	7,94	2,64
23.V	СП-11 + ЗСЗ-3,6	21,3	2,1	10,80	2,0
24.V	"	36,5	1,9	10,80	2,0
25.V	"	25,6	2,2	10,80	2,0
26.V	СТ-2I + БЗСС-1,0	16,0	2,2	11,90	1,25
27.V	ЛМ-5-35	9,0	2,3	1,75	15,60
28.V	ЛМ-15 + ПОУ емк.229л	62,0	2,2	15,0	2,0
29.V	"	52,0	2,2	15,0	1,90
30.V	"	52,0	2,2	15,0	1,90
31.V	"	38,0	2,2	15,9	1,80
1.VI	ЛМ-15 + ПОУ емк.229л	36,0	2,2	15,0	1,9
3.VI	ЗСЗ-3,6	40,0	2,2	10,65	2,2
5.VI	ЗСЗ-3,6	49,0	2,2	10,65	2,2

Продолжение табл. 4.17.

1 :	2	3	4	5	6
22.VI	КРН-10,8	17,0	1,9	10,7	2,0
23.VI	ПЛН-5-35	6,5	2,7	10,65	15,5
25.VI	КРН-10,8	32,0	1,9	10,7	2,0
22.IX	ПЛН-5-35	2,7	2,0	1,75	12,1
28.IX	"	3,15	1,6	1,75	24,5
13.X	"	4,3	1,9	1,75	26,0
15.X	"	3,9	2,2	1,75	28,0

Таблица 4.17.

Анализ баланса эксплуатационного времени смены по видам работ агрегатов с трактором Т-150

Наименование работ:	К <sub>оц</sub>	К <sub>п</sub>	К <sub>нто</sub>	К <sub>цто</sub>	К <sub>пер</sub>	К <sub>физ</sub>	К <sub>ето</sub>	К <sub>тн</sub>	К <sub>нтп</sub>	С
Плей-лование	-	0,036	-	-	0,13	-	0,27	-	-	0,75
Боронавание	-	0,079	-	0,003	0,082	-	0,47	0,122	0,039	0,65
Сплошная культивация	-	0,058	-	-	0,042	0,006	-	0,161	0,218	0,76
Внесение удобр.	0,013	0,086	-	0,261	0,034	0,016	0,009	-	0,184	0,63
Внесение гербицидов	-	0,118	-	0,712	0,001	-	0,136	0,073	0,101	0,67
Лискование	-	0,015	-	-	0,008	0,091	0,054	0,056	-	0,84
Посев	-	0,108	-	0,383	0,016	-	0,009	-	-	0,59
Междурядная обраб.	-	-	0,075	-	-	-	0,638	-	-	0,70
Вспашка	-	0,101	-	-	0,047	0,018	0,315	0,035	0,101	0,69

Таблица 4.18.

## Технико-эксплуатационные показателиравниваемых тракторов Т-150 и ДТ-75М

Наименование операций	Затраты труда, чел.ч/га			Эксплуатационные затраты, руб/га			Часовая произво- димость, га/ч			Погектарный расход горючего, кг/га		
	Т- 150	ДТ- 75М	Т-150 в % к ДТ- 75М	Т- 150	ДТ- 75М	Т-150 в % к ДТ-75М	Т- 150	ДТ- 75М	Т-150 в % к ДТ-75М	Т- 150	ДТ- 75М	Т-150 в % к ДТ-75М
1. Шлейфование	0,23	0,23	100	2,97	1,10	270,0	7,0	4,0	175,0	1,60	1,95	82,5
2. Боронование	0,11	0,22	50,0	2,81	1,10	255,4	9,17	4,50	203,7	1,25	1,86	67,2
3. Дискование	0,50	0,20	250,0	3,08	1,10	280,0	2,00	4,80	41,6	4,30	3,00	143,3
4. Сплошная куль- тивация	0,18	0,12	150,0	2,09	2,67	78,6	5,56	8,20	67,8	2,00	3,86	51,8
5. Внесение ми- неральных удобрений	0,40	0,52	76,9	2,31	2,31	100,0	4,19	3,90	107,4	2,00	3,56	56,1
6. Внесение гер- бицидов	0,30	-	-	3,10	-	-	11,6	-	-	1,90	-	-
7. Посев	0,32	0,38	84,2	2,97	3,25	91,3	12,7	10,5	120,9	2,20	2,37	92,8
8. Пахота	0,56	2,5	22,4	7,80	8,19	96,5	1,76	0,40	440,0	15,6	19,5	80,0

#### 4.5. Эффективность использования агрегатов с трактором Т-150К.

По результатам сравнительных испытаний агрегатов на базе трактора Т-150К в сравнении с трактором ДТ-75М получали: на шлейфовании более высокую производительность, за час эксплуатационного времени агрегат с этим трактором выполнял объем работ на площади 5,7 га, тогда как с трактором ДТ-75М на этой же операции имеет 4,00 га (таблица 4.22).

На ранневесеннем бороновании эксплуатационная производительность агрегата с трактором Т-150К составила 4,50 га/ч, что одинаково у аналогичного агрегата с трактором ДТ-75М. Если сравнить производительности этих агрегатов по всем работам, то она значительно выше у Т-150К на шлейфовании, вспашке, посеве, междурядной обработке, сплошной культивации.

На сплошной культивации в агрегате с трактором Т-150К использовалось два культиватора КПС-4,0, а с трактором ДТ-75М — один. Производительность агрегата с трактором Т-150К за час эксплуатационного времени превалировала соответствующую производительность ДТ-75М в 3,18 раза, а расход топлива меньше в 1,28 раза.

При использовании аналогичных агрегатов на посеве сои лучше эксплуатационные показатели у трактора Т-150К. Так, производительность посевного агрегата с этим трактором выше, чем производительность агрегата с трактором ДТ-75М в 1,27 раза, а расход топлива почти одинаков.

На междурядной обработке посевов сои и вспашке зяби трактор Т-150К по всем показателям был выше, лишь эксплуатационные затраты оказались больше. На дисковании и внесении минеральных удобрений Т-150К уступал ДТ-75М, это объясняется тем, что в эти сроки погодные условия были неблагоприятными, как и для агрегатов с трактором К-701. На сплошной культивации и внесении минеральных удобрений у агрегатов с трактором Т-150К погектарные затраты топлива были ниже, производительность же на сплошной культивации оказалась выше в 3,18 раза, а на внесении минеральных удобрений ниже в 1,4 раза.

Таблица 4.19.

Баланс эксплуатационного времени омены работы агрегатов с трактором Т-150К

Наименование работ	Дата	Элементы затрат эксплуатационного времени, ч											
		T	T <sub>п</sub>	T <sub>цто</sub>	T <sub>нто</sub>	T <sub>нтп</sub>	T <sub>тох</sub>	T <sub>пер</sub>	T <sub>физ</sub>	T <sub>сто</sub>	T <sub>ом</sub>	T <sub>тн</sub>	T <sub>о</sub>
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1. Шлейфование	9. IV	1,3	0,11	-	-	-	1,41	0,58	0,01	0,67	2,67	2,55	5,22
	10. IV	2,23	0,2	-	-	-	2,43	0,28	0,08	0,41	3,2	3,85	7,05
	11. IV	3,2	0,24	-	-	-	3,44	0,25	0,10	0,46	4,25	1,21	5,46
	14. IV	2,59	0,18	-	-	-	2,77	0,25	-	0,67	3,69	2,11	5,8
2. Борозование	19. IV	1,87	0,14	-	-	1,37	3,38	0,28	-	0,97	4,63	2,85	7,48
	20. IV	1,94	0,18	-	-	1,32	3,44	0,08	-	0,45	3,97	1,12	5,09
	27. IV	2,79	0,25	-	-	4,41	7,45	-	-	0,91	8,36	-	8,36
	1. V	2,04	0,27	-	-	0,75	3,06	-	-	0,58	3,64	1,32	4,96
	2. V	2,15	0,32	-	-	2,23	4,70	-	0,24	0,77	5,71	-	5,71
3. Дюкование	6. V	2,59	0,12	-	-	0,83	3,54	0,24	0,33	0,84	4,95	-	4,95
	8. V	11,25	0,53	-	-	0,45	1,23	0,24	1,14	0,72	14,33	-	14,33
	12. V	1,8	0,11	-	-	1,91	3,82	-	-	0,75	4,57	1,23	5,80
4. Внесение минеральных удобрений	14. V	8,86	0,67	-	2,54	1,1	13,17	0,66	0,26	1,08	15,17	2,01	17,18
	15...16	8,6	0,32	-	1,65	0,99	11,56	-	-	0,58	12,14	5,39	17,53
	17. V	5,6	0,42	-	-	-	3,72	0,24	0,27	0,48	4,71	0,38	5,09
	18. V	3,67	0,26	-	-	2,25	6,18	0,24	-	1,08	7,5	-	7,5
	20. V	6,74	0,42	-	-	0,4	7,56	-	-	0,55	8,11	2,44	10,55
21. V	3,23	0,44	-	-	1,52	5,19	0,09	-	0,89	6,17	-	6,17	

Продолжение табл. 4.19.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
5. Сплошная культивация	25.У	3,12	0,46	1,2	-	0,17	4,95	-	-	0,22	5,17	-	5,17	
	27.У	3,55	0,45	1,38	-	0,33	5,71	-	0,5	1,55	7,76	1,25	9,01	
	29.У	6,26	0,36	-	-	1,68	8,3	0,12	-	2,42	10,84	-	10,84	
	31.У	3,6	0,2	-	-	2,04	5,86	0,18	-	0,97	7,01	-	7,01	
6. Полея	1.УІ	3,29	0,17	0,88	-	0,48	4,82	0,49	-	0,67	5,98	1,35	7,33	
	2.УІ	4,51	0,20	0,75	-	-	5,46	0,15	-	0,83	6,44	1,12	7,56	
	3.УІ	5,43	0,28	1,40	-	0,47	7,58	0,47	-	0,52	8,57	-	8,57	
7. Междурядная обработка	22.УІ	3,11	0,45	-	-	0,51	4,07	-	-	1,0	6,07	0,55	6,62	
8. Вспаха	15.Х	3,8	0,27	-	-	0,03	8,3	0,35	-	1,02	9,67	0,07	9,74	
	16.Х	4,29	0,40	-	-	0,06	4,75	0,46	0,29	0,86	6,36	1,5	7,86	

Таблица 4.20.

Эксплуатационные показатели работы агрегатов с трактором Т-150К

Дата	Состав агрегата	Объем работы, га	Средняя рабочая скорость, м/с	Средняя ширина захвата, м	Погектарный расход топлива, кг/га
9.У	шлейф-борона	7,0	2,3	11,8	1,8
10.У	шлейф-борона	18,0	2,2	11,8	1,8
11.У	шлейф-борона	26,0	2,2	11,8	1,8
14.У	шлейф-борона	25,0	2,2	11,8	1,8
19.У	21БЗСС-1,0	30,0	2,6	21,0	1,4
20.У	21БЗСС-1,0	28,0	2,2	21,0	1,4
27.У	21БЗСС-1,0	48,0	2,2	21,0	1,4
1.У	21БЗСС-1,0	20,0	2,2	21,0	1,4
2.У	21БЗСС-1,0	30,0	2,2	21,0	1,4
6.У	БЛТ-3	6,0	2,2	3,0	4,2
8.У	БЛТ-3	27,0	2,2	3,0	4,2
12.У	21БЗСС-1,0	20,0	2,2	21,0	1,4
14.5	2ЖПС-4,0	41,0	1,9	8,0	3,0
15...16.У	2ЖПС-4,0	41,0	1,9	8,0	3,3
17.У	ЛЛТ-15	14,0	1,9	15,0	4,4
18.У	2ЖПС-4,0	20,0	1,9	8,0	3,2
20.У	2ЖПС-4,0	40,0	1,9	8,0	3,2
21.У	2ЖПС-4,0	36,0	1,9	8,0	3,2
25.5	3СЗ-3,6	31,5	2,2	10,8	2,4
27.У	3СЗ-3,6	3,2	2,2	10,8	2,5
29.У	2ЖПС-4,0	34,0	1,9	8,0	3,2
31.У	2ЖПС-8	20,0	1,9	8,0	3,3
1.УГ	3СЗ-3,6	12,0	1,4	10,8	2,3
2.УГ	3СЗ-3,6	24,0	1,4	10,8	2,2
3.УГ	3СЗ-3,6	35,0	1,7	10,8	2,4
22.УГ	ЖРН-4,2	14,0	1,9	8,0	3,2
15.Х	ПЛН-4-35	4,2	2,2	1,4	15,2
16.Х	ПЛН-4-35	5,4	2,1	1,4	20,0

Таблица 4.21.

Анализ баланса времени омены по видам работ агрегатов с трактором Т-150К

Наименование работ	К <sub>оц</sub>	К <sub>п</sub>	К <sub>цто</sub>	К <sub>нп</sub>	К <sub>пер</sub>	К <sub>физ</sub>	К <sub>это</sub>	К <sub>тн</sub>	К <sub>цто</sub>	Σ
1. Шлейфование	-	0,077	-	-	0,098	0,017	0,16	0,41	-	0,67
2. Боронование	-	0,100	-	0,952	0,034	0,047	0,143	0,262	-	0,41
3. Дискование	-	0,046	-	0,092	0,025	0,075	0,081	-	-	0,72
4. Сплошная культивация	-	0,065	0,359	0,243	0,027	0,027	0,113	0,299	-	0,61
5. Внесение минеральных удобрений	-	0,135	-	0,075	-	0,077	0,136	0,176	0,387	0,54
6. Полев	-	0,049	-	0,106	0,053	-	0,096	0,158	0,229	0,63
7. Междурядная обработка	-	0,110	-	0,125	-	-	0,164	0,091	-	0,51
8. Вопахка	-	0,062	-	0,010	0,051	0,036	0,117	0,089	-	0,50

Таблица 4.22.

Технико-экономические показатели оравниженных агрегатов с тракторами  
Т-150К и ДТ-75М

Наименование операций	Расходы труда, чел.ч./га			Эксплуатационные затраты, руб/га			Часовая производи- тельность, га/ч			Погектарный расход горючего, кг/га		
	Т-150К	ДТ-75М	Т-150К в % к ДТ-75М	Т-150К	ДТ-75М	Т-150К в % к ДТ-75М	Т-150К	ДТ-75М	Т-150К в % к ДТ-75М	Т-150К	ДТ-75М	Т-150К в % к ДТ-75М
1. Шлифование	0,18	0,23	78,2	1,73	1,10	157,3	5,70	4,00	142,5	1,88	1,85	101,6
2. Боронвание	0,24	0,29	82,7	2,92	1,10	265,4	4,50	4,50	100,0	2,40	1,86	129,0
3. Дискование	0,34	0,32	106,2	1,10	1,20	109,1	2,97	4,80	61,8	3,20	3,00	106,7
4. Сплошная куль- тивация	0,97	0,89	108,9	1,23	2,57	91,7	3,82	1,20	318,0	3,00	3,85	77,9
5. Внесение ми- неральных удобрений	0,37	0,52	71,1	1,57	2,31	67,9	2,70	3,90	69,2	2,45	2,55	96,0
6. Посев	0,30	0,38	78,9	3,39	3,25	104,3	13,40	10,5	127,6	2,39	2,37	100,8
7. Междурядная обработка	1,09	1,36	80,1	0,95	0,69	137,6	2,76	2,20	125,4	3,20	3,57	89,6
8. Всевка	1,70	2,26	75,2	9,78	9,19	106,5	0,50	0,40	125,0	16,2	19,60	82,7

4.6. Эффективность использования агрегатов  
с трактором ДТ-75М.

Трактор ДТ-75М испытывался на таких операциях, как шлейфовые с шлейф-бороной, боронование с бороной БСС-1,0, дисковые с ДДТ-10, сплошная культивация с КПС-4,0, внесение минеральных удобрений с СЗ-3,6, посев сои с внесением минеральных удобрений с СЗ-3,6+СП-II, междурядная обработка сои с КРН-4,2.

При шлейфовании испытания показали, что расход топлива превысил допустимые нормы на 50%, а наработка выше нормативной на 51,3%. Это объясняется тем, что были упущены сроки, верхний слой почвы растаял, что привело к затруднению обработки почвы, так как шлейф-борова заглублялась в почву на большую глубину.

При проведении испытаний на бороновании были получены такие данные - средняя наработка - 42га, что составило 52,5% от стандартной нормы, расход топлива превышен на 32,6%, причина - сильное переувлажнение почвы.

Для трактора ДТ-75М на дисковании норма обработки составляет 33га, а норма расхода топлива - 3,9 кг/га. Испытания же показали, что наработка составила 68% нормы, а расход топлива - 106%. Низкий уровень производительности объясняется сильной переувлажненностью почвы, что очень затрудняло работу. Данные по эксплуатационным показателям представлены в таблице 4.23.

На сплошной культивации наработка составила 60% от нормы, что объясняется частой поломкой культиваторных лап. Потребный расход топлива выходил в соответствии с нормой.

При внесении минеральных удобрений наработка составила сменную норму, расход топлива превысил норму на 28%.

Таблица 4.23.

Эксплуатационные показатели работы агрегатов  
с трактором ДТ-75М

Дата	Состав агрегата	Объем работы, га	Средняя рабочая скорость, м/с	Средняя ширина захвата, м	Потребный расход топлива, кг/га
1	2	3	4	5	6
3.IV	Шлейф-бор.	34,6	1,9	11,89	2,3
4.IV	Шлейф-бор.	17,0	2,2	11,90	1,6
26.IV	БСС-1,0	59,3	1,4	20,95	1,4
28.IV	БСС-1,0	11,8	1,9	20,90	1,3

Продолжение табл. 4.23.

1	2	3	4	5	6
29.У	БЭСС-1,0	75,8	1,6	20,98	1,4
4.У	БЭСС-1,0	22,1	1,3	20,95	3,4
5.У	БЭСС-1,0	38,0	2,2	20,97	1,8
10.У	ДПГ-10	26,0	1,7	9,91	3,2
12.У	ДПГ-10	44,6	1,9	9,89	2,3
13.У	ДПГ-10	44,6	1,2	9,97	2,4
15.У	ДПГ-10	6,0	1,3	9,89	4,1
18.У	КПС-4,0+БЭСС-1,0	8,0	1,9	3,91	3,1
19.У	КПС-4,0+БЭСС-1,0	16,0	1,9	3,98	4,6
26.У	ЗСЗ-3,6	42,0	2,2	10,4	2,1
27.У	ЗСЗ-3,6	27,0	2,2	10,8	3,1
28.У	ЗСЗ-3,6	36,0	2,0	10,3	3,2
29.У	ЗСЗ-3,6	30,0	2,2	10,3	1,9
5.У1	ЗСЗ-3,6 СП-1,6	14,8	2,2	10,3	2,2
6.У1	ЗСЗ-3,6	37,3	2,2	10,58	2,5
24.У1	ЭКРН-4,2	14,5	1,6	10,7	4,6
25.У1	ЭКРН-4,2	2,2	1,9	10,59	3,2
27.У1	ЭКРН-4,2	14,5	1,9	10,6	3,1
29.У1	ЭКРН-4,2	35,8	1,7	7,5	3,0
30.У1	ЭКРН-4,2	26,9	1,8	7,5	3,4
4.УП	ЭКРН-4,2	23,5	2,0	9,78	4,2

#### 4.7. Анализ урожайности сои по рабочим участкам.

Полученные данные по урожайности сои по рабочим участкам, закрепленным за тракторами общего назначения, представлены в таблице 4.26.

По учету средняя урожайность сои составила 8,5 ц/га. Превышение урожайности сои по маркам тракторов составило: Т-100М - 3%, К-701 - 31%, Т-150 - 26%, Т-150К - 7%, ДТ-75М - 25%. Проходя анализ работы агрегатов, нужно заметить, что основная часть участка с низкой урожайностью, где работал трактор Т-100М, была переувлажнена в период ухода за посевами, и полная междурядная обработка на всей площади не была проведена, кроме этого, частично посеи сои вымокли. Нарушение предусмотренной

Таблица 4.24.

Анализ баланса эксплуатационных времени смены по видам работ агрегатов  
о трактором ДТ-75М

Наименование работ	$K_{\text{оц}}$	$K_{\text{п}}$	$K_{\text{нто}}$	$K_{\text{цто}}$	$K_{\text{пер}}$	$K_{\text{биз}}$	$K_{\text{ето}}$	$K_{\text{тн}}$	$K_{\text{нтп}}$	$\tau$
1. Плейфование	0,062	0,760	-	-	0,203	0,151	0,187	0,189	0,097	0,46
2. Борознение	0,022	0,059	-	-	0,055	0,061	0,159	0,041	0,635	0,50
3. Диокование	-	0,123	-	-	0,051	0,036	0,057	0,02	0,025	0,61
4. Сплошная культивация	-	0,117	0,132	-	0,083	0,049	0,102	0,142	0,200	0,44
5. Внесение минеральных удобрений	-	0,620	0,085	-	0,045	-	0,055	0,064	0,132	0,47
6. Посев	-	0,06	-	0,50	0,049	0,063	0,055	0,004	0,012	0,38
7. Междурядная обработка	0,036	0,05	0,089	-	0,043	0,048	0,067	0,038	0,108	0,44



Продолжение табл.4.25.

Р	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
28.7	3,48	8,3	0,27	-	12,05	-	-	-	4,0	-	7,6	11,6
29.7	3,47	0,39	0,25	0,27	4,94	0,16	-	0,68	1,97	0,56	9,8	11,8
					Посев							
5.71	2,15	0,23	0,6	-	2,98	0,3	0,58	0,42	1,2	-	9,0	10,2
6.71	5,9	0,25	3,4	-	9,65	0,75	0,75	0,75	0,28	0,1	12,25	12,53
					Междурядная обработка							
24.71	2,1	0,05	-	-	2,65	-	0,3	0,56	-	0,5	11,0	11,0
25.71	1,5	0,1	-	0,15	2,7	1,0	0,8	0,66	-	0,2	4,3	4,3
27.71	3,2	0,3	-	-	3,67	0,29	0,25	0,4	-	0,17	9,0	9,0
29.71	7,3	0,23	-	-	7,53	-	2,5	0,5	1,25	-	9,15	10,4
					Внешкив							
30.71	4,5	0,11	-	0,18	4,98	0,44	1,3	1,03	0,85	0,39	8,2	9,05
4.71	4,23	0,38	-	1,7	7,11	6,6	0,27	0,42	-	1,2	11,0	11,0

Таблица 4.26.

Урожайность и валовой сбор сои по  
маркам тракторов

Марка трактора	Размер обрабатываемого поля, га	Выход основной продукции, т	Урожайность, ц/га
T-100M	132,0	113,52	8,6
K-70I	165,0	199,65	12,1
T-150	80,0	90,40	11,3
T-150K	70,0	63,0	9,0
DT-75M	130,0	150,78	11,6

технологии на этом и на других участках поля в силу сложившихся неблагоприятных погодных условий 1984 года, недостаточная квалификация студентов (механизаторов) не позволили получить планируемый урожай. Все негативные явления сказывались на качестве выполнения механизированных полевых работ. Важным показателем, используемым для характеристики качества работ, берется коэффициент эффективности процесса ( $K_{эф}$ ). Он представляет собой отношение площади под кривой распределения показателя, соответствующего агротехническим требованиям, к общей площади диаграммы. Коэффициент эффективности показывает, насколько качество работ соответствует агротехническим требованиям. Словившийся коэффициент эффективности по глубине обработки по видам работ представлен в таблице 4.27.

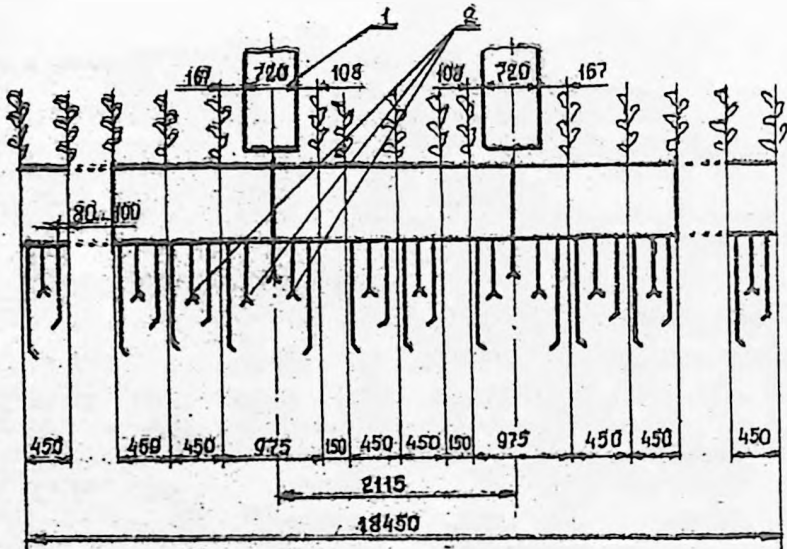
Несмотря на некоторые отклонения по отдельным показателям качества, проведенные испытания показали, что все используемые в эксперименте марки тракторов способны качественно выполнять весь комплекс работ по возделыванию сои. При неблагоприятных погодных условиях предпочтение следует отдавать мощным гусеничным тракторам T-100M, T-150, в обычных условиях более производительны работают K-70I и T-150K. Очень важно, чтобы в любых погодных условиях выполнялся весь комплекс полевых механизированных работ по индустриальной технологии, рекомендованной зональной системой земледелия для получения высоких устойчивых урожаев фирменной технической культуры сои в Амурской области.

Таблице 4.27.

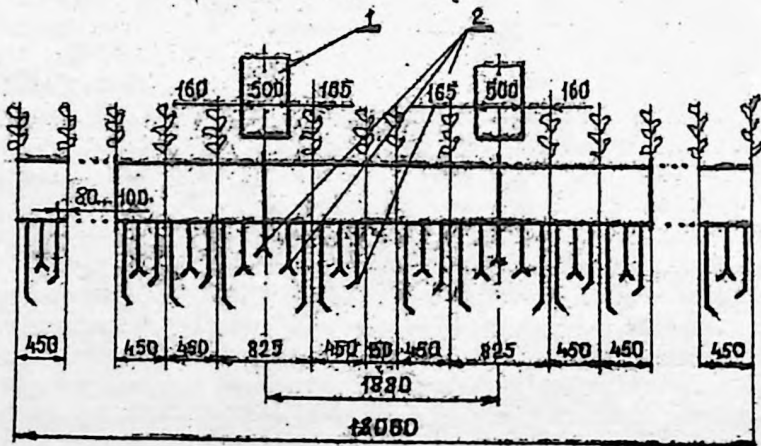
Коэффициент эффективности процесса  
(по глубине обработки, %)

Наименование работ	Мерки тракторов				
	T-100M	K-70I	T-150	T-150K	ДТ-75M
1. Сплошная культивация	49,02	39,53	29,57	40,52	45,63
2. Дожидание	66,01	-	-	-	-
3. Внесение удобрений	64,0	-	73,68	-	24,1
4. Посев сои	51,15	37,7	43,33	43,33 39,4	24,14
5. Междурядная обработка	-	33,68	-	-	91,72
6. Пашота	76,8	-	23,44	35,42	-

Приложение I.

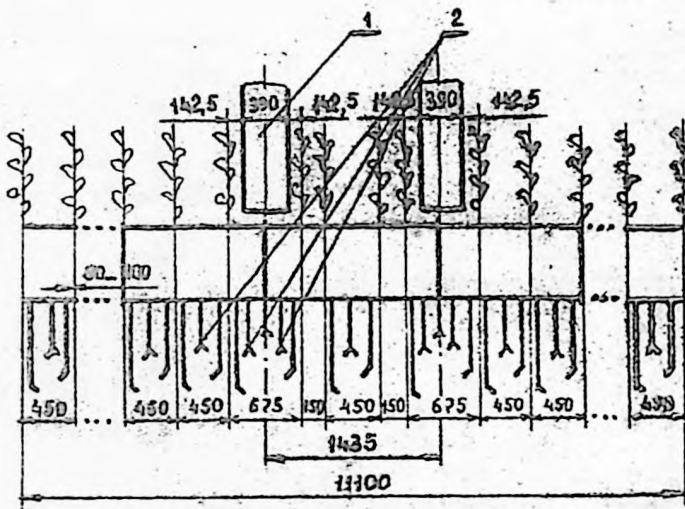


a)

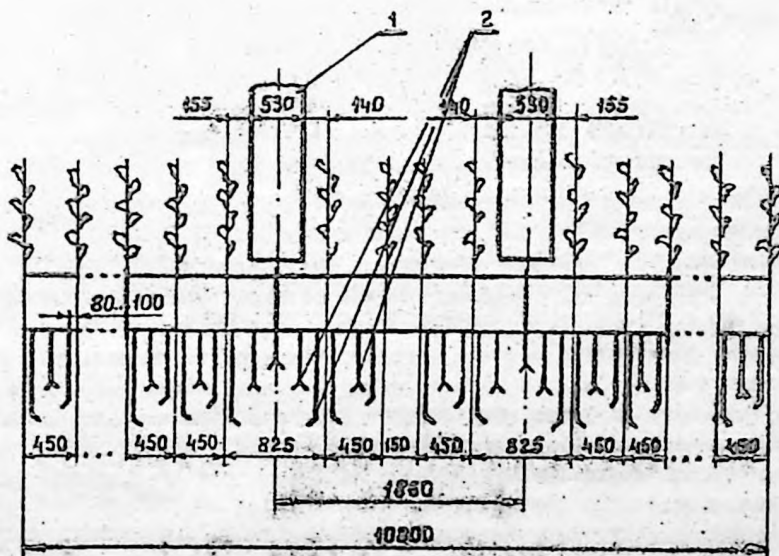


b)

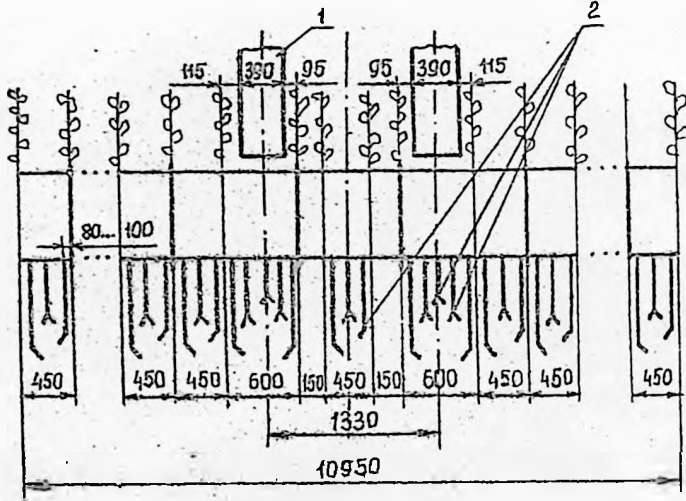
Приложение I.



E)



T)



д)

Рис. 1. Расстановка рабочих органов на посевах и между-  
рядной обработке сои МТА с тракторами: а) К-70Г;  
б) Т-100М; в) Т-150; г) Т-150К; д) ДТ-75М.

Регулировка и технологическая настройка агрегатов  
для посева и междурядной обработки сои.

Предварительная подготовка агрегатов к работе производилась на специальной площадке с укатанным и выравненным грунтово-гравийным покрытием. Посевные агрегаты с тракторами К-70Г, Т-100М, Т-150, Т-150К, ДТ-75М комплектовались сеялками СЗП-3,6 и сцепками СР-2Г и СР-2В. После соединения сеялок со сцепками была произведена расстановка рабочих органов, как указано на рис. 1д. В связи с тем что каждый трактор имеет индивидуальную колею и ширину ходового аппарата, для каждого агрегата устанавливалась индивидуальная постоянная технологическая колея в междурядьях. Эта колея обеспечивала при междурядной обработке сои необходимые защитные зоны.

В таблице 1 приведены основные технологические параметры посевных и культиваторных агрегатов.

Таблица 1.

## Параметры технологической настройки агрегатов

Наименование операций	Агрега- ты с тракто- рами	Тех- ноло- гич. ко- ля, мм	Задитные зоны, мм		Длина выле- та маркеров, м		Ширина захва- та аг- рега- та, м
			макс.	мин.	прав.	левый	
1. Посев сои	T-100M	825	165,0	160,0	8,51	10,39	18,0
	K-70I	975	167,0	108,0	8,62	10,73	18,0
	T-150	675	142,5	142,5	5,28	6,72	11,10
	T-150K	825	155,0	140,0	4,92	6,78	10,80
	ЛТ-75M	600	115,0	95,0	5,26	6,59	10,95
2. Междуряд- ная обра- ботка сои	K-70I	975	167,0	108,0	8,62	-	18,0
	T-100M	825	165,0	160,0	-	-	18,0
	T-150	675	142,5	142,5	-	-	11,55
	T-150K	825	155,0	140,0	-	-	11,25
	ЛТ-75M	600	115,0	95,0	-	-	11,40

## Приложение 2.

Шлейф-борона для выравнивания почвы.

Для работы с тракторами T-100M и K-70I была изготовлена шлейф-борона с шириной захвата 12 метров, рис. 2а. Аналогично для работы с тракторами T-150, T-150K, ЛТ-75M была изготовлена шлейф-борона с шириной захвата 9 метров (рис. 2б).

Технология изготовления шлейф-борон следующая: на сварной металлический каркас треугольной формы прикреплялась при помощи хомутов гусеничная цепь так, что она, охватывая по периметру каркас, замкнулась, образуя равнобедренный треугольник. Присоединение к трактору осуществлялось при помощи троса.

## Приложение 3.

Агрегат для подкатывания почвы.

Агрегаты для подкатывания почвы составлялись на базе тракторов T-150K и МТЗ-80. Первый агрегат состоял из трех трехсекционных катков ЖКШ-6А и двух односекционных, что позволило получить ширину захвата 21,6 метров. Второй агрегат состоял из семи кат-

под, общей шириной захвата 15,4 метров.

При составлении агрегатов учитывалось, что между соседними катками существует перекрытие в 10 см. Прицепы по бусу сцепки восстанавливались через 374 см. от центра, при этом первый прицеп устанавливался по середине бруса сцепки (рис. 3а, б).

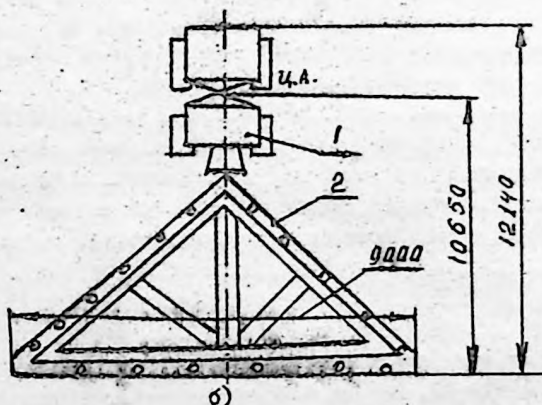
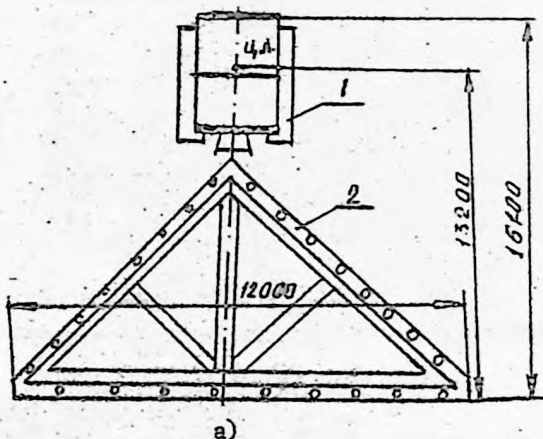


Рис. 2. Схема агрегата для шлейфования почвы: а) Т-100М; К-701., б) Т-150М, Т-150, ДТ-75М

1 - трактор; 2 - шлейф-борона.

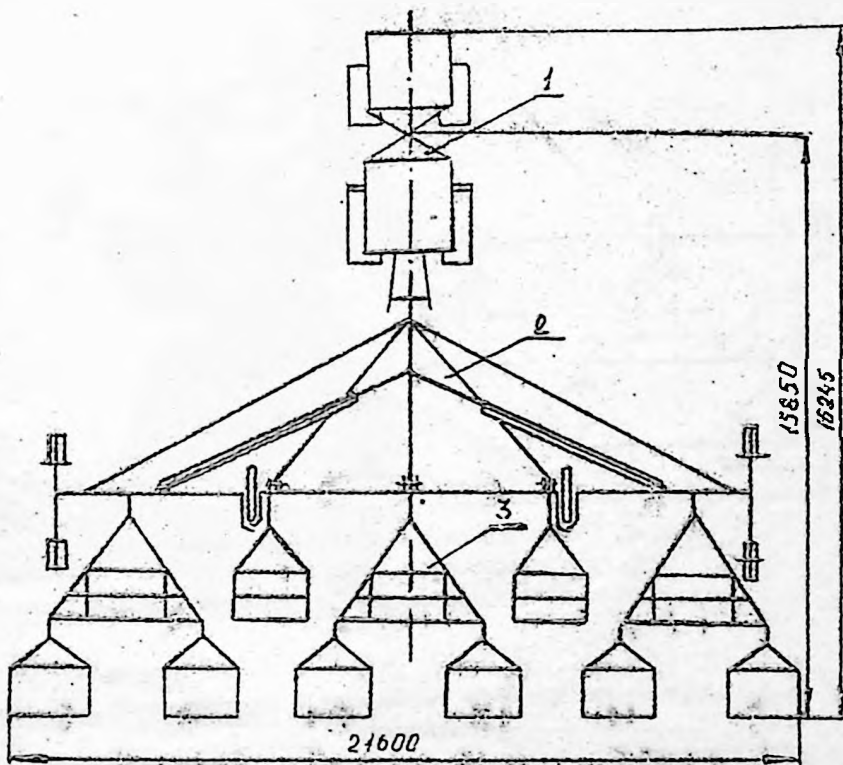


Рис. 3а. Схема агрегата с трактором Т-150К  
 для прикатывания почвы  
 1 - трактор; 2 - цепка СТ-21; 3 - каток ЖКШ-6А.

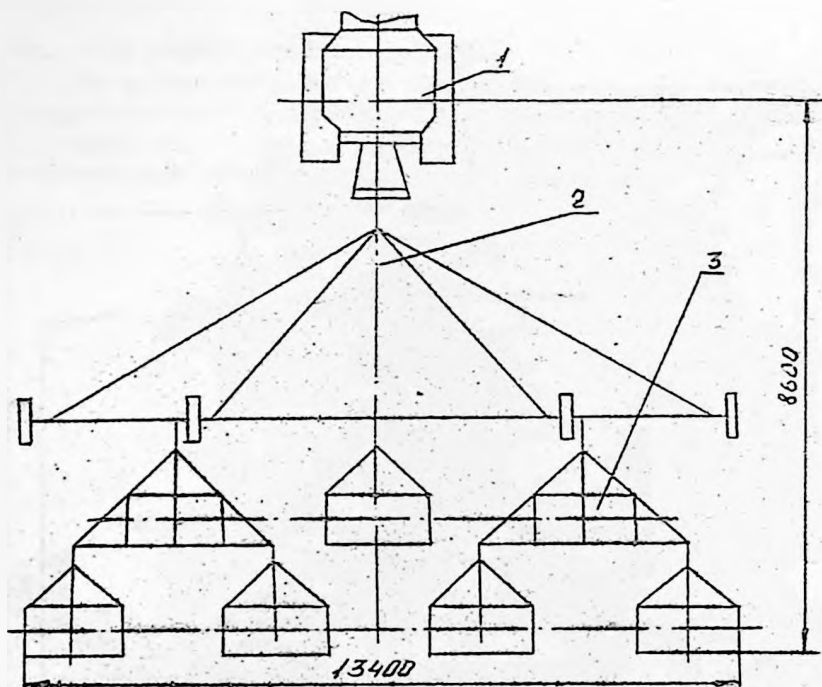


Рис. 36. Схема агрегата с трактором МТЗ-80 для прикатывания почвы  
 1 - трактор; 2 - сцепка СП-II; 3 - каток ЖСКМ-5А.

Приложение 4.

Агрегат для внесения гербицидов с одновременным дискованием.

Для внесения гербицидов был изготовлен агрегат с трактором Т-150 (Т-150Ж). Агрегат состоит из трактора 1, прицепа-емкости 3, на которой смонтирован насос 2, луцильника ЛЛГ-15 - 4 (рис.4). Раствор гербицида из емкости 3 выкачивается насосом 2 и через шланги нагнетается к штанге 5 с распылителями. Штанга укреплена на раме луцильника. В штангу посредством сварки смонтированы распылители на расстоянии 40 см друг от друга. Общее количество распылителей - 38. Диаметр жиклера распылителя 1,2 мм. Рабочее давление 0,25 МПа. Насос приводится в работу от вала отбора мощности трактора. Агрегат был рассчитан на постоянную скорость движения 2,62 м/с.

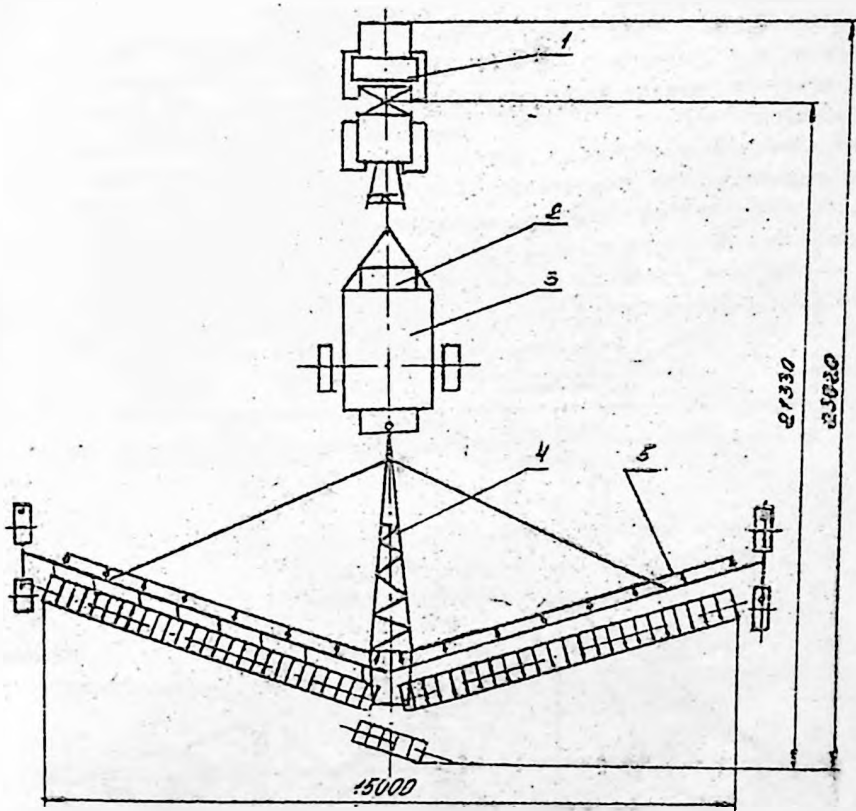


Рис.4. Схема агрегата для внесения гербицидов с одновременным дискованием: 1-трактор Т-150К, 2-насос, 3-емкость, 4-лучильник ЛДГ-15, 5-штанги с распылителями.

Схемы посевных агрегатов.

Посевные агрегаты (рис. 5а, б) были составлены со всеми марками тракторов. С тракторами Т-100М и К-70Г работали пятимашинные агрегаты, а с тракторами Т-150, Т-150К, ДТ-75М - трехмашинные. Во всех агрегатах сеялки расставлялись в одну шеренгу, что позволяло добиться строгого выполнения прямолинейности посева согласно агротехническим требованиям. Вождение тракторов производилось по следу маркера. При этом трактор Т-100М двигался по следу маркера, пропуская его по середине между гусеницами. Остальные тракторы двигались по следу маркера правым колесом или левой гусеницей по середине. Длина вылета маркера для каждого агрегата рассчитывалась в отдельности (см. приложение I).

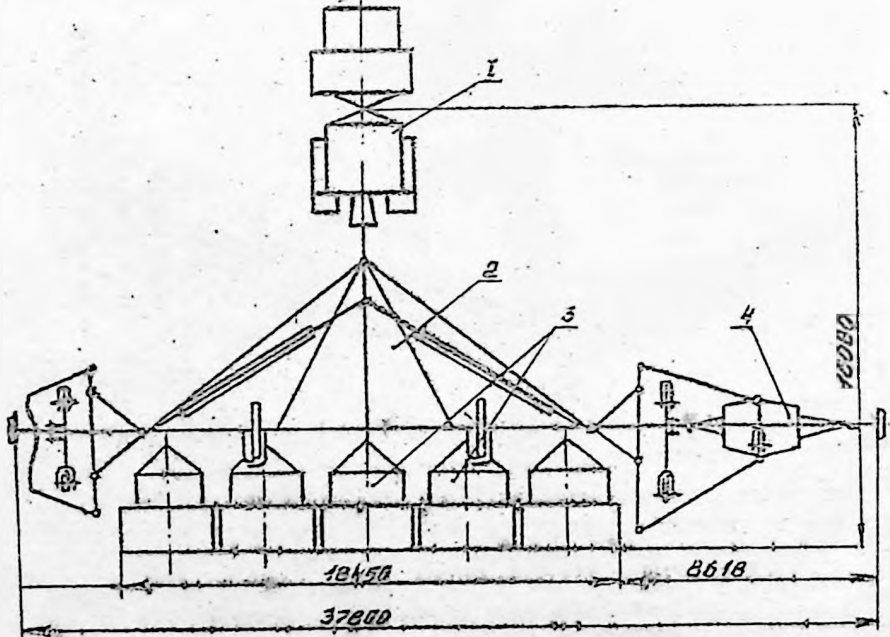


Рис. 5а. Схема посевного агрегата с тракторами Т-100М, К-70Г. 1 - трактор; 2 - сцепка СГ-2Г; 3 - сеялки СЗП-3,6; 4 - маркер.

Продольные 5.

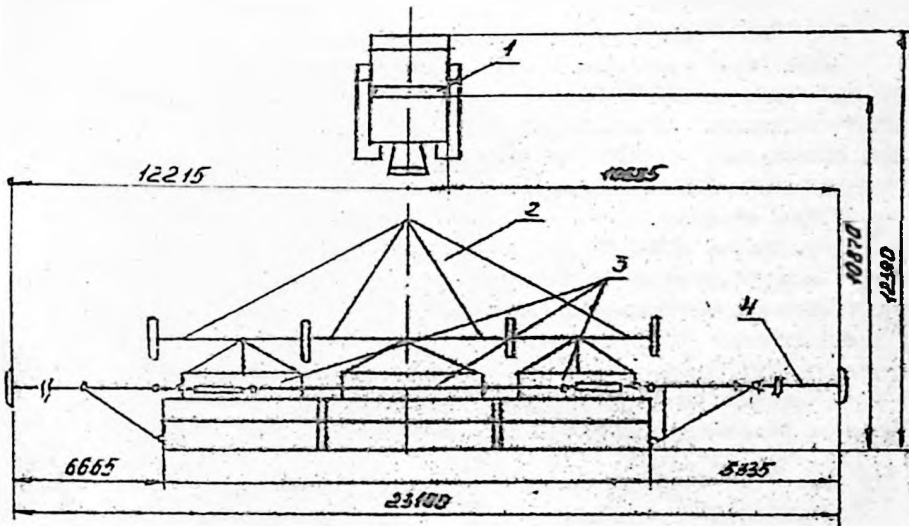


Рис.56. Схема посевного агрегата с трактором Т-150: 1-трактор Т-150, 2- сцепка СП-11, 3-сеялки ССП-3,6, 4- маркер

Приложение 6.

Схемы агрегатов для индивидуальной обработки оол.

Агрегаты с трактором Т-100С и К-701 комплектовались на основе прицепной сенокосилки СТ-21, а с тракторами Т-15С, Т-15СК, ДТ-75М комплектовались в несеном варианте, без сенокосилки (рис.6а, рис.6б). При составлении первого агрегата со сенокосилки СТ-21 использовались несеночные планки подвеса борон. На продольные планки 3 устанавливался брус культиваторов 4. На брус 4 крепились секции культиваторов. Второй агрегат (рис.6б) из сварного (спаренного) бруса культиваторов, усиленного накладным брусом, на котором контролировались секции культиваторов. Посередине бруса прикручивался присоединительный треугольник. Концевые части бруса культиваторов соединялись при помощи растяжек с брусом, укрепленным в передней части трактора, перед радиатором. В транспортном положении культиватор полностью поднимался гидравлической системой трактора.

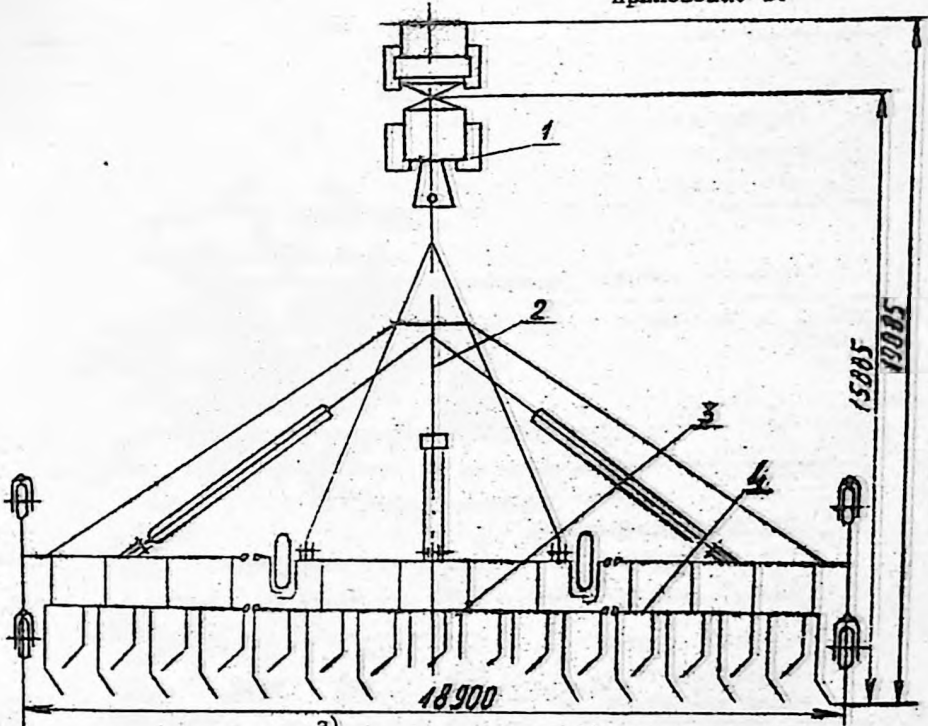
Приложение 7.

Таблица 1.

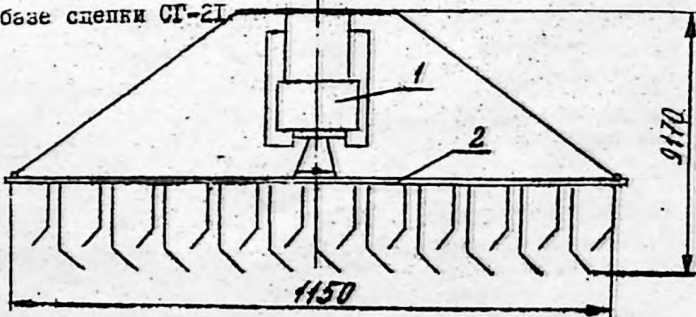
Оценки качества работы МТА с трактором Т-100С

№ агрегата поля	Показатель качества	Средне-арифметическое	Средне-квадратическое	Кoeff-циент вариации, %	Соответствие агротехническим нормам
1	2	3	4	5	6
а) Сплошная культивация					
№1	Глубина обработки, см	9,2	3,04	33,0	+
	Гребнистость, см	4,5	1,5	21,4	+
	Глубиистость, %	5,0			
	Подрезание сорняков				полное +
б) Внесение удобрений					
№1	Глубина заделки, см	3,9	0,85	21,8	+
	Глубина заделки, см	3,8	1,1	29,1	+
в) Дискование					
№1	Глубина обработки, см	10,2	2,12	20,8	+
	Гребнистость, см	6,5	1,8	15,6	+
	Глубиистость, %	7,1			+

Приложение 6.



а)  
I-трактор, 2-сцепка СТ-2Г, 3-широковзахватный культиватор  
на базе сцепки СТ-2Г



б)  
I-трактор, 2-узкой культиватор  
Рис.6. Схема агрегатов с тракторами: а) с К-20Г и Т-100М,  
б) с Т-150(Т-150К, ДТ-75М) для междурядной  
обработки оок

Приложение 7.  
Продолжение табл. I.

1	2	3	4	5	6
№1	г) Посев				
	Глубина заделки, см	5,5	0,5	7,6	+
	Ширина стыковых междурядий, см	45,6	3,28	3,0	+

Таблица 2.

Оценка качества работы МТА с трактором К-701

Номер участка поля	Показатель качества	Средне-арифметическое	Средне-квadraticкое	Кoeffициент вариации, %	Соответствие нормам
1	2	3	4	5	6

в) Сплошная культивация

№2	Глубина обработки, см	8,6	3,5	41,0	+
	Гребнистость, см	5,9	3,0	38,5	+
	Глубинистость, %	7,4	-	-	Превышает норму на 2,4%
№7	Глубина обработки, см	9,7	3,1	31,96	+
	Гребнистость, см	5,8	3,2	40,8	+
	Глубинистость, %	6,6	-	-	Превышает норму на 1,8%
	Подрезание сорняков	-	-	-	Полное +
№6	Глубина обработки, см	8,7	3,3	37,9	+
	Гребнистость, см	8,27	2,8	41,2	+
	Глубинистость, %	6,23	-	-	Больше нормы на 1,23%
	Количество не подрезаемых сорняков				2,6 шт/кв.м

б) Внесение гербицидов

№1, №7	Глубина внесения, см	8,8	3,3	37,8	+
	Отклонение от нормы внесения, %	+5...+10	-	-	Превышает норму на 5%

в) Посев сои

№2	Глубина заделки, см	4,4	1,5	35,0	+
	Ширина стыковых междурядий, см	53,0	17,9	3,4	+
№7	Глубина заделки, см	6,7	1,5	27,0	+
	Ширина стыков междурядий, см		-	-	+

Приложение 7.  
Продолжение табл. 2.

1	2	3	4	5	6
г) Междурядная обработка					
№2, №7	Глубина обработки, см	6,0	2,0	53,7	+
	Гребнистость, см	3,2	2,1	65,9	Превышает норму на 1,2 см
	Ширина защитной зоны, см	9,0	1,4	15,68	+
	Степень повреждения сорняков, %	12,6	-	-	Превышает норму на 9,6%

Основные показатели качества работ агрегатов с трактором Т-100М немного выше, чем с трактором К-701 на сплошной культивации ( $\sigma_x = 3,04$  см), среднеквадратическое отклонение по глубине обработки было ниже на 14%. Если показатели качества МТА с тракторами Т-100М и К-701 более устойчивы на абсолютной величине у агрегатов с тракторами Т-150 и Т-150К наблюдаются большие колебания показателей на вспашке и сплошной культивации в связи с большой переувлажненностью почвы, несоразмерностью тяг колесных тракторов.

Таблица 3.  
Оценки качества работы МТА с трактором Т-150

Номер участка поля	Показатель качества	Средне-	Средне-	Коефф-	Соответ-
		звонне- тичес- кое	квадрат- тичес- кое	вари- ации, %	ствие агрегата к нормам
1	2	3	4	5	6
а) Лесота					
№1	Глубина, см	21,0	3,6	17,1	+
	Гребнистость, см	5,4	-	-	+
	Глубистость, %	9,95	-	-	+
б) Сплошная культивация					
№4	Глубина обработки, см	9,5	3,93	41,4	+
	Гребнистость, см	5,5	-	-	+
	Глубистость, %	9,0	-	-	Превышает норму на 4%
	Количество неподрезаемых сорняков	-	-	-	2,6 шт/кв.м

Приложение 7.  
Продолжение табл.3.

I	2	3	4	5	6
в) Внесение удобрений					
№4	Глубина заделки, см	4,6	1,63	35,4	+
г) Внесение гербицидов					
№1,2,3	Глубина внесения, см	8,8	3,3	37,8	+
4,5,6,7	Отклонения от нормы внесения, %	+5...+10	-	-	Превышает норму на 5%
д) Посев					
№5	Глубина заделки, см	5,5	4,6	29,6	+
	Ширина стыковых междурядий, см	45,7	2,8	6,2	+

Таблица 4.  
Оценка качества работы МТА с трактором Т-150К

Номер участка поля	Показатель качества	Средне-эриформ-тичес-ное	Средне-квadro-тичес-ное	Кoeffи-циент вариации, %	Соответст-вие агротех-ническим нормам
I	2	3	4	5	6
а) Вспашка					
№1	Глубина вспашки, см	20,1	3,5	17,4	+
	Вспушенность, %	5,3	-	-	+
	Гребнистость, %	13,0	-	-	+
	Глыбистость, %	9,57	-	-	+
б) Сплошная культивация					
№6	Глубина обработки, см	8,7	3,3	37,9	+
	Гребнистость, %	8,27	-	-	+
	Глыбистость, %	6,23	-	-	Больше нормы на 1,23%
	Количество неподрезанных сорняков				2,6 шт/кв.м
№3	Глубина обработки, см	7,6	1,6	21,5	+
	Гребнистость, %	6,4	-	-	+
	Глыбистость, %	6,3	-	-	Превышает норму на 1,3%

Приложение 7.

Продолжение табл.4.

I	2	3	4	5	6
в)Посев					
№5	Глубина заделки, см	5,47	1,6	29,6	+
	Ширина стыковых между- рядий, см	45,7	2,8	6,2	+
№6	Глубина заделки, см	7,0	1,9	27,8	+
	Ширина стыковых между- рядий, см	46,3	1,5	11,85	+

Таблица 5.

Оценка качества работы МТА с трактором ДТ-75М

Номер участка поля	Показатель качества	Средне-эрическое	Средне-квadraticкое	Коэффициент вариации, %	Соответствие агротехническим нормам
I	2	3	4	5	6

а) Сплошная культивация					
№7	Глубина обработки, см	9,7	3,1	31,96	+
	Гребнистость, %	5,8	-	-	+
	Гладкостость, %	6,8	-	-	Превышает норму на 1,8%
	Количество неподрезанных сорняков	-	-	-	3шт/кв.м
б) Внесение удобрений					
№3	Глубина заделки, см	3,8	0,75	19,63	+
№4	"	2,9	0,69	24,07	+
№6	"	2,9	0,69	24,07	+
№1	"	3,9	0,85	21,80	+
№2	"	3,5	1,48	39,55	+
№7	"	3,8	1,1	29,1	+

в) Посев					
№4	Глубина, см	6,0	1,56	26,0	+
	Ширина стыковых между- рядий, см	45,9	4,81	10,48	+
№3	Глубина, см	4,7	1,89	40,28	+
	Ширина стыковых между- рядий, см	39,1	11,2	28,7	+

Приложение 7.

Продолжение табл. 5.

1	2	3	4	5	6
г) Междурядная обработка					
№4	Глубина обработки, см	6,7	1,86	23,04	+
	Гребнистость, %	2,7	1,6	60,64	+
	Ширина защитной зоны	8,6	1,39	16,18	+
	Степень повреждения сои	10,4	-	-	Превышает норму на 7,4%

Таблица 6.

Качество уборки					
Номер участка поля	Показатель качества	Степень дробленая, %	Потери в ранном поле, %	Потери с частью урожая, %	Общие потери, %
1	2	3	4	5	6
№4	1. Значение показателя	5,06	12,5	1,9	14,4
	2. Соотв. агротехническим нормам	больше на 1,06%	больше 7,5	больше 0,9	больше 4,4
№5,7	1. Значение показателя	6,68	12,8	3,3	16,1
	2. Соотв. агротехническим нормам	больше на 2,68	больше на 7,8	больше на 2,3	больше на 6,1
№1	1. Значение показателя	7,6	16,5	8,7	25,2
	2. Соотв. агротехническим нормам	больше на 3,6	больше на 11,5	больше на 7,7	больше на 15,2