

МЕХАНИЗАЦИЯ

РЯДКОВЫЙ СПОСОБ ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ ПОД СОЮ

Д. А. КУРДИН
В. Ф. МИКЛУШОНОК
А. А. СЫРОЙ

Чтобы получить максимальную прибавку урожая сои от удобрений при наименьших затратах, необходимо учитывать особенности почв каждого участка, а также условия питания сои.

Как отмечают Э. И. Шконде, А. П. Селиванов и А. Т. Терентьев, в почвах Амурской области мало подвижных элементов питания для растений. Это объясняется суровыми климатическими условиями, особенно весенними засухами и летне-осенними переувлажнениями почвы. В эти периоды биологические процессы в почве протекают плохо, и подвижные элементы питания не накапливаются.

Ход питания сои также имеет свои отличия. В. П. Енкен и В. А. Золотницкий указывают, что особенно важен доступ питательных веществ к растениям сои от всходов до цветения. Если в этот период в почве не будет необходимого количества доступной растениям пищи, то образуется мало бобов. Как раз этот критический период и совпадает с недостатком элементов питания в почвах области. В это время и необходимо внести их в почву в виде удобрений.

Основной способ внесения удобрений у нас — разбросной. Однако при этом удобрения распределяются в слишком большом объеме почвы, поглощаются ею и не потребляются в достаточном количестве всходами сои, когда корневая система еще слабо развита.

На эти недостатки разбросного внесения ученые указывали еще тридцать лет назад. И. С. Авдокин, Е. В. Брбко, З. И. Журбицкий предлагали организовывать подкормку растений таким образом, чтобы в почве было достаточно элементов питания и в первый критический период их развития и в последующем — при максимальном росте и накоплении веществ. Для этого рекомендовалось в дополнение к разбросному способу вносить удобрения рядом с семенами — в рядки, что обеспечит питанием молодые растения.

В последние годы вопросами рядкового удобрения занимались многие зарубежные исследователи, и во всех случаях отмечалась его высокая эффективность.

Однако методика рядкового удобрения сои еще не разработана в должной мере. Между тем, в наших условиях этот способ имеет большое значение, в силу отмеченных выше причин. На Дальнем Востоке приемы рядкового внесения удобрений под сою впервые начал разрабатывать А. Г. Грицук на Приморской опытной станции в 1952 году. Но

широкого применения они не получили из-за слабой механизации этого процесса.

Амурская опытная станция занимается изучением и разработкой рядкового способа внесения удобрений под сою с 1958 года. Многочисленные опыты в различных почвенно-климатических условиях и зонах области показали высокую эффективность этого приема.

Опыты проводились на участках с типичной почвой, рельефом, предшественником и агротехникой. На лугово-бурых черноземовидных почвах эксперименты закладывались на опытной станции, на буро-подзолистых — в совхозе Восточном, на бурых лесных — в совхозе Иннокентьевском Бурейского района.

Предшественником сои на всех участках была пшеница, после уборки которой поля вспахивали на зябь. Ранее удобрения здесь не применялись. Использовались аммиачная селитра (34,5%), гранулированный и порошковидный суперфосфаты (19,2—19,5% P_2O_5).

Высевали семена сорта Салют 216, перед посевом обработанные молибденом. Сеяли 20—28 мая широкорядным способом на 45 см. В период вегетации учитывали густоту всходов, урожай зеленой и сухой массы. Учетная площадь делянок — 30—80 кв. м. Повторность опытов трехкратная. Учет урожая вели 1—10 октября, собирая растения в снопы с последующим обмолотом их на стационарной молотилке. Урожай пересчитывался на чистое зерно при 14% влажности. Рядковое удобрение вносили сеялками СД-24 и СЗН-16, одновременно с посевом сои, с помощью приспособлений, изготовленных на опытной станции. Основа правильного применения рядкового удобрения — его состав и норма внесения, а также расстояние вносимых удобрений от семян.

Опыты, проведенные на лугово-черноземовидных почвах, показали, что эти почвы слабо обеспечены подвижным азотом и фосфором для питания сои, особенно в начальный период ее роста. Поэтому наибольшую прибавку урожая соя дает при внесении азотного и фосфорного удобрения в рядки совместно. Норма их зависит от плодородия участка, но должна составлять не менее трети полной потребности.

Степень усвоения удобрений и их эффективность зависят от их размещения в почве. При внесении их вместе с семенами полевая всхожесть семян резко снижается (до 30%), что ведет к снижению урожая. Но и чрезмерное удаление удобрений снижает эффект, так как при этом они не будут доступными для слабой корневой системы всходов сои. По мнению ряда исследователей, оптимальное расстояние от удобрений до семян многих культур — 6 см. Как показали опыты института сои и клещевины, это относится и к сое.

В течение последних лет нами испытаны различные приспособления к сеялкам для одновременного внесения удобрений. Изучалось также влияние рядкового удобрения на ход питания, рост и развитие сои в условиях различных зон Амурской области.

В 1962 году нами изучены приспособления, предложенные ВИСХОМом. Совместно с опорным пунктом проводились испытания двух видов приспособлений для рядкового внесения удобрений при посеве сои. Использовалась сеялка СД-24, оборудованная туковывсевающими аппаратами АТ-2. Аммиачная селитра и гранулированный суперфосфат смешивались перед посевом и вносились в рядки из расчета №10:15.

Смесь удобрений высеивали с помощью двух приспособлений — насадки на дисковом сошнике на 0,5—1,5 см выше присыпанных землей семян сои и насадки на полозовидном сошнике на 0,5—1,5 см сбоку от семян. Наблюдения показали, что оба приспособления допускали сопря-

косновение семян с удобрениями, были малопродуктивны из-за частого забивания туковой системы и высевающих приспособлений.

Всходы на удобренных участках были неравномерными, до 30% семян вообще не дало всходов. Это свидетельствовало о губительном действии рядкового удобрения на ростки сои при их контакте. Удобрения, которые вносились впоследствии, не оказывали угнетающего действия на сохранившиеся растения. Начиная с фазы цветения, они уже потребляли удобрения, на что указывали большая высота и темно-зеленый цвет растений. Контрольные растения до конца вегетации оставались желто-зелеными, что свидетельствовало об азотном и фосфорном голодании.

Таблица 1

Действие рядкового удобрения на урожай зерна и качество сои при соприкосновении семян с удобрениями

Тип сошника	Удобрение	Урожай (ц/га)	Число раст. (шт./м)	г/га 1 растения		Вес 1000 зерен в пересч. на сух. вещ. (г)
				бобов	зерен	
Дисковый	Без удобр.	13,2	37	15	34	128,3
Дисковый	N ₁₀ P ₁₅ в рядки	12,8	30	16	36	130,8
Полосовидный	Без удобр.	12,7	40	12	27	112
Полосовидный	N ₁₀ P ₁₅ в рядки	11	28	16	37	128,4

Резкое снижение полевой всхожести семян отрицательно отразилось на урожае зерна сои (табл. 1). Однако данные структуры урожая показывают, что сохранившиеся растения, используя рядковое удобрение, лучше развивались и образовывали большее количество бобов и зерен при высоком его качестве.

Опыт показал, что рядковое удобрение необходимо растениям сои для устранения азотно-фосфорного голодания в первый период. Но его нужно вносить на большем удалении от семян, для чего необходимы другие приспособления к сеялкам. Кроме того, было выявлено, что полосовидный сошник для посева сои и удобрений неприемлем. Он намного уступает дисковому сошнику по обеспечению глубины и качества заделки семян.

На основе проведенных испытаний нами была разработана новая конструкция приспособления к сеялке СД-24 для внесения удобрений при посеве сои. Это приспособление позволило вносить удобрение на 4—6 см в стороне от семян и на 2—3 см глубже их заделки. Приводим описание этого приспособления.

Вперед семенного ящика на кронштейнах устанавливаются четыре туковысевающих аппарата АТ-2. Кронштейны крепятся на двух балках сечением 60×60 мм и длиной 1300 мм каждая.

Удобрение через тукоприводы подается в подкормочный нож, который заделывает их в почву. Нож при помощи кронштейна крепления ножа и поводков закрепляется на расстоянии 6 см от дискового зернового сошника. Глубина хода ножа регулируется механизмом изменения глубины хода дискового сошника. Разница в глубине хода ножа и дискового сошника устанавливается заранее и фиксируется стопором. Чтобы нож не забивался почвой, необходимо изготовить плоскую подошву к нему — так, чтобы удобрения не задерживались, а почва не падала внутрь ножа.

Привод туковысевающих аппаратов осуществляется от 14-зубовой звездочки, установленной на контрприводном валу, длину которого нужно увеличить до 685 мм.

В 1964 году мы применили другое приспособление, позволяющее высококачественно заделывать удобрения при посеве сои с помощью дискового сошника.

Эти приспособления испытаны в различных районах области на основных типах почв; они оказались высокоэффективными и производительными.

Наблюдения, проведенные во время всходов и вегетации, показали, что удобрения не снижали густоты растений. Растения сои там, где вносилось рядковое удобрение, в фазе цветения и в последующем были высокими, с широкими темно-зелеными листьями. Растения на неудобренном участке были на 7—10 см ниже, листья их имели бледно-желто-зеленую окраску. На участке, где удобрения вносили вразброс, в фазе цветения они были не намного выше и темнее контрольных; однако в последующем эта разница быстро возрастала, и к концу вегетации растения на этом участке были такими же, как на участке с рядковым удобрением.

При учете урожая зеленой и сухой массы растений сои по фазам развития было установлено, что между вариантами имеется большая разница. От всходов до цветения удобрения, внесенные вразброс, повысили урожай незначительно, что указывает на слабое усвоение их молодыми растениями. Резко возрастает накопление сухого вещества и

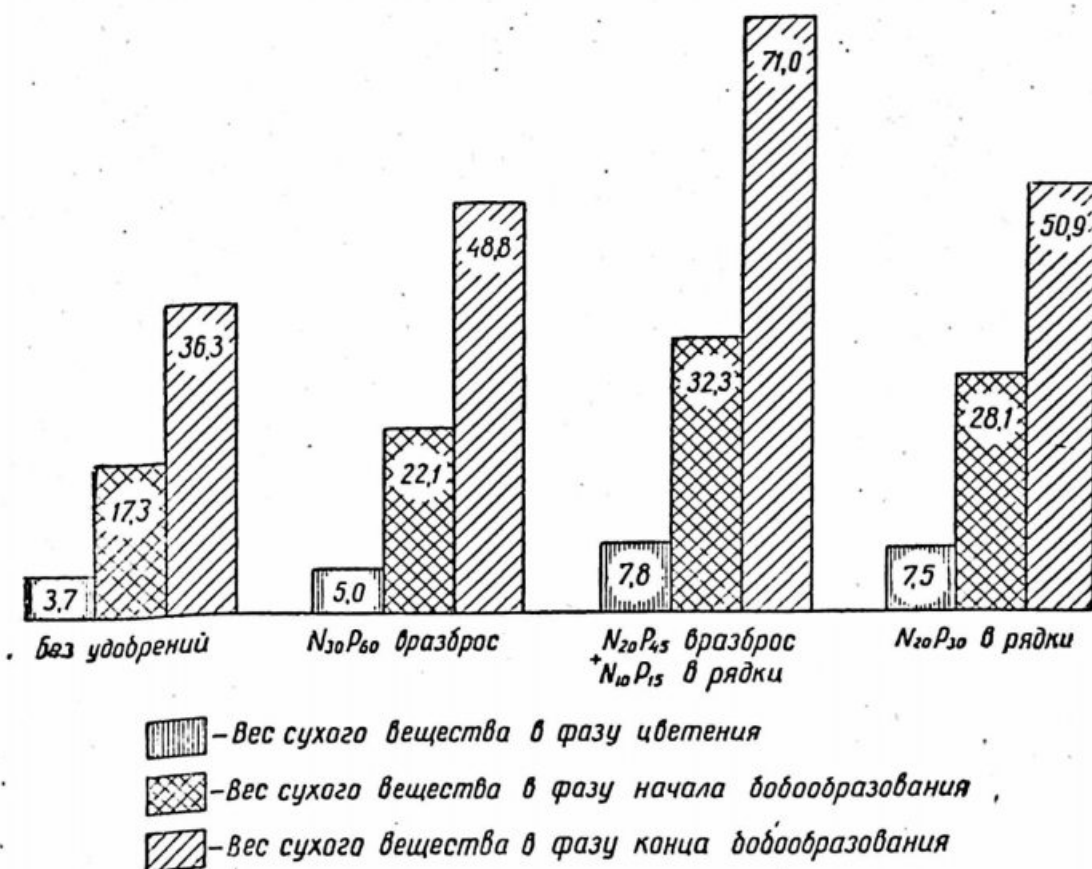


Рис. 1. Накопление сухой массы растений в различные фазы развития сои.

зеленой массы сои при внесении удобрений в рядки рядом с семенами. Прирост сухого вещества по сравнению с контролем в первом случае составляет 55%, а во втором — 100%, то есть рядковое удобрение почти вдвое эффективнее разбросного (рис. 1).

В период налива бобов картина питания сои при разных вариантах внесения удобрений несколько меняется. Эффективность рядкового способа по сравнению с разбросным уже не так велика, а влияние удобрений, внесенных разбросным способом, усиливается. Наибольший прирост сухой массы наблюдается при совместном применении разбросного и рядкового способов. Это обеспечивает высокий уровень питания сои и в начальный период и при максимальной потребности ее в питании — в период налива бобов.

Учет урожая зерна сои показал, что разбросной и рядковой способами внесения удобрений в конечном итоге дают почти одинаковую прибавку урожай. Но так как в рядки вносят половинную норму удобрений, то окупаемость их почти вдвое выше. Однако наибольшая прибавка урожая от полной нормы удобрений также получена при сочетании разбросного и рядкового способов (урожая в ц/га, затраты и доход в руб.):

	Урожай	Затраты	Доход с 1 га	Доход на 1 ц удобр.
Контроль (без удобрен.)	12,1	—	—	—
N ₃₀ P ₃₀ вразброс	14,7	18,4	55,2	13,5
N ₂₀ P ₃₀ в рядки	14,4	10,6	49,2	22,4
N ₂₀ P ₄₅ вразброс+				
N ₁₀ P ₁₅ в рядки	15,8	19,4	76,8	19,2

Анализ структуры урожая (табл. 2) показывает, что улучшение условий питания сои в первый период при внесении рядкового удобрения благоприятно сказалось на формировании бобов и зерен на каждом растении. Из табл. 2 видно также, что внесение удобрений не снижает густоты растений. Это говорит о правильной их заделке. При внесении рядкового удобрения увеличилось число бобов и зерен на растениях, но зерен образовалось больше и они имели больший вес при добавлении удобрений вразброс. Применение удобрений увеличивает также высоту растений, причем особенно при рядковом способе и сочетании его с разбросным.

Таблица 2

Влияние рядкового удобрения на структуру урожая

Варианты опыта	Густота растений (шт./м ²)	Высота растений (см)	На 1 растении		Вес 1000 зерен в пересч. на сух. вещ (г)
			бобов	зерен	
Контроль (без удобрений)	40	46	17	30	130,51
N ₃₀ P ₃₀ вразброс	40	54	17	32	135,6
N ₂₀ P ₃₀ в рядки	41	56	18	34	131,7
N ₂₀ P ₄₅ в разброс+					
N ₁₀ P ₁₅ в рядки	41	57	18	41	138,3

Опыты, проведенные на других типах почв в центральной зоне области, также установили высокую эффективность рядкового способа. Здесь, на бедных почвах, где потребность сои в удобрениях еще выше, прибавка урожая оказалась еще более значительной (табл. 3).

Таблица 3

Влияние рядкового удобрения на урожай сои на различных типах почв
Амурской области (урожай в ц/га)

Типы почв	Варианты опыта	Урожай в фазе конца бобообразования		Урожай зерна
		зел. массы	сух. вещ.	
Лугово-бурая черноземовидная (опытная станция)	Без удобр.	—	—	8,9
	N ₁₀ P ₁₅ в рядки	—	—	10,7
Буро-подзолистая (с-з Восточный)	Без удобр.	35	11,2	7,7
	N ₁₀ P ₁₅ в рядки	59,3	18	10,3
Бурая лесная (с-з Ипнокентьевский)	Без удобр.	78,3	33,5	7,2
	N ₁₀ P ₁₅ в рядки	118,9	41,1	10,9

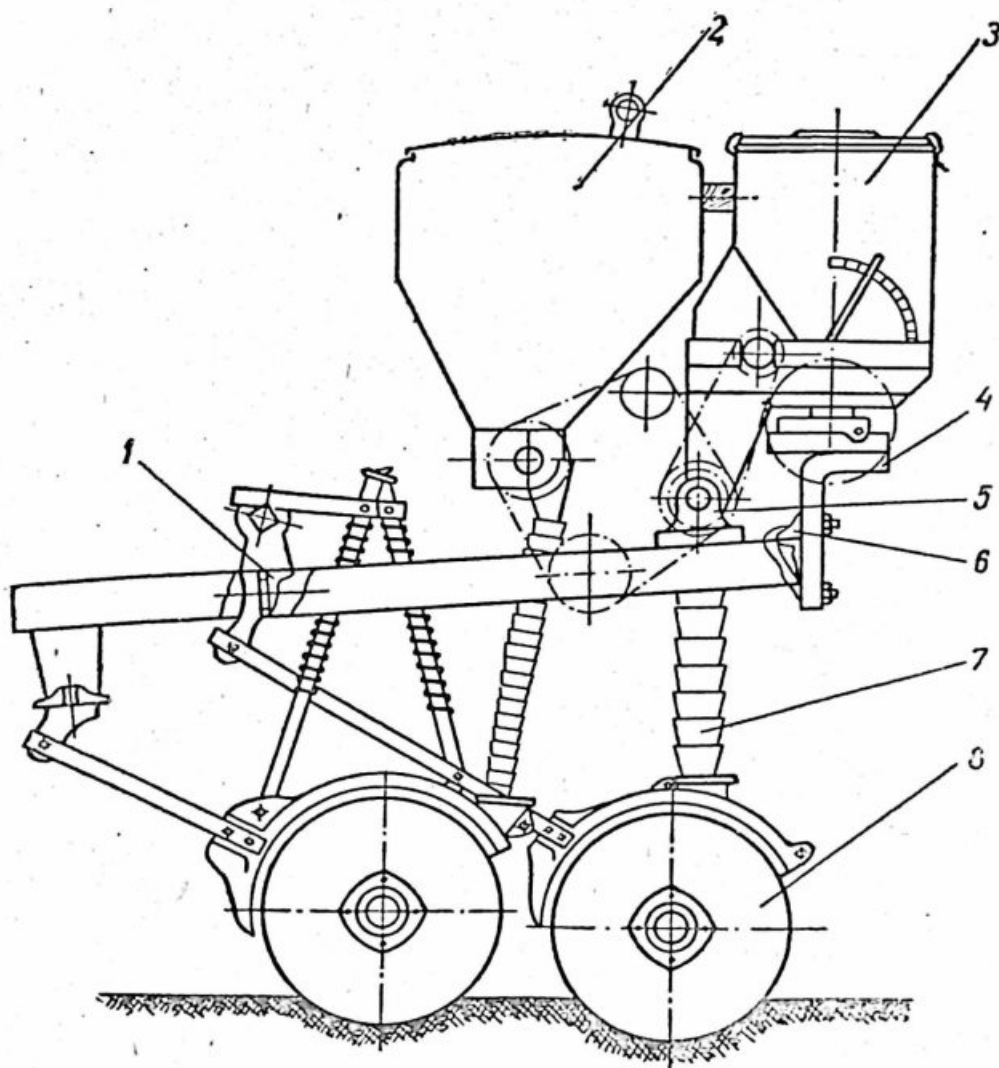


Рис. 2. Сеялка СУ-24, переоборудованная для внесения удобрений при посеве сои.

1 — брус (угольник); 2 — семенной ящик; 3 — туковсевающий аппарат АТ-2; 4 — хранилище; 5 — вал контрпривода; 6 — угольник хранилища; 7 — туковпривод; 8 — сошник для удобрений.

Нами были предложены приспособления к сеялке СУ-24 для внесения удобрений, которые оправдали себя при работе на различных по механическому составу почвах. Приводим схемы и описание этих приспособлений.

На сеялку СУ-24 (рис. 2) ставят туковысевающие аппараты АТ-2 и дисковые сошники для заделки удобрений. Позади семенного ящика на кронштейнах устанавливают четыре туковысевающих аппарата. Кронштейн изготовлен из заводского кронштейна, изогнутого по форме, указанной на схеме, при помощи сварки. Кронштейн крепят стремлянкой к заднему угольнику рамы сеялки. Для устойчивости туковысевающих аппаратов к кронштейну приварен угольник размером $45 \times 45 \times 100$ мм. В верхней части туковысевающий аппарат крепится к семенному ящику через деревянную подушку.

Дисковые сошники для удобрений имеют длинные поводки и крепятся ко второму угольнику (брусу) рамы сеялки, для чего в нем сверлят отверстия. За счет этого представляется возможность расположить дисковый сошник для удобрений на расстоянии 6 см от сошника для семян. Штанги механизма подъема и заглубления ставят в длинные рычаги.

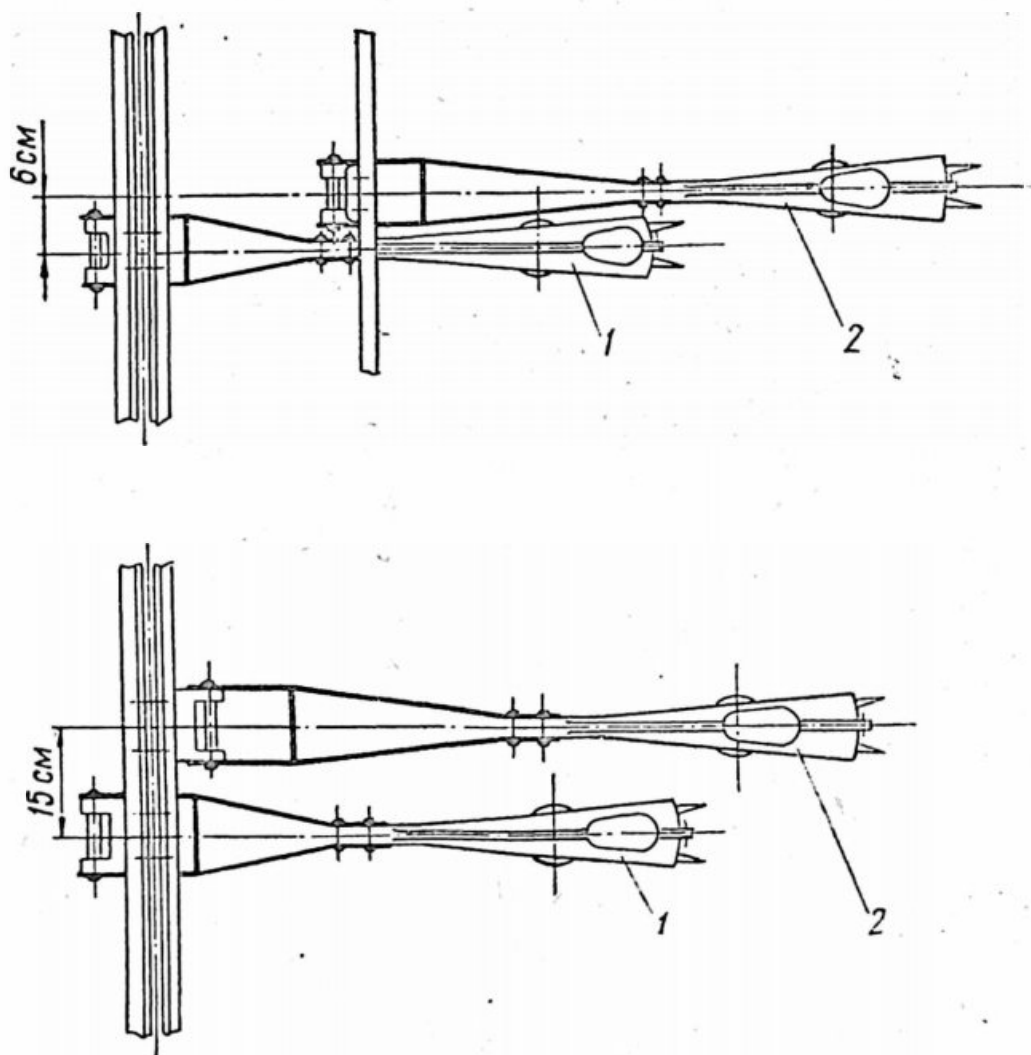


Рис. 3. Схема крепления сошников: 1 — для семян, 2 — для удобрений.

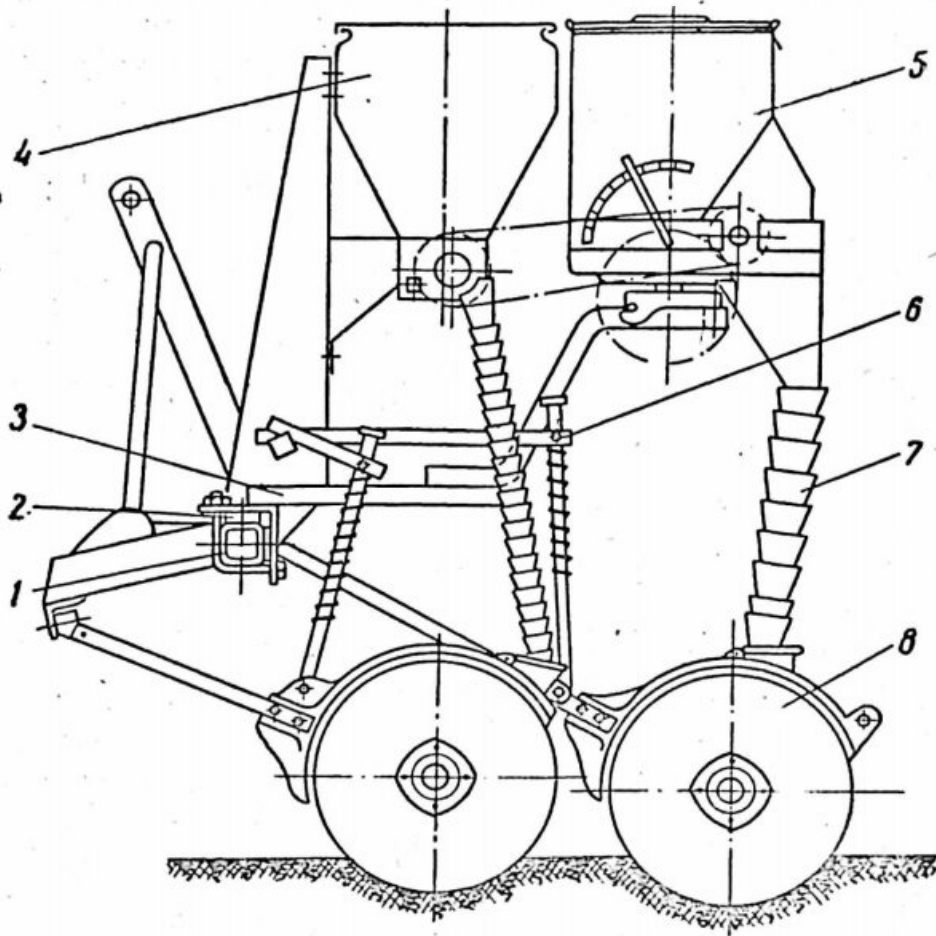


Рис. 4. Сеялка СЗН-24, переоборудованная для внесения удобрений при посеве сои.

1 — брус; 2 — подкладка кронштейна; 3 — кронштейн; 4 — семенной ящик; 5 — туковысевающий аппарат АГ-2; 6 — рычаг; 7 — тукопровод; 8 — сошник для удобрений.

механизма. Разница в глубине хода сошников достигается за счет дополнительного сжатия пружины на штанге. Привод туковысевающих аппаратов осуществляется с двух сторон сеялки. На боковых швеллерах рамы сеялки закрепляются контрприводные валы с двумя 16-зубовыми звездочками. Одна звездочка входит в зацепление с цепью привода высевающих аппаратов сеялки, а вторая — с 16-зубовой звездочкой туковысевающего аппарата. Малую коническую шестерню привода тарелки аппарата устанавливают с противоположной стороны для сохранения направления вращения. Для этого вал удлиняют на 50 мм и к корпусу приваривают втулку, выполняющую роль дополнительного подшипника вала.

В Волковском совхозе 1964 г. работало 8 агрегатов из трех сеялок, переоборудованных для внесения удобрений. Этими агрегатами засеяно более 3 тыс. гектаров, прибавка урожая составила, в среднем, 1 ц/га.

Схема переоборудования этих сеялок отличается от описанной выше установкой дискового сошника для удобрений и осуществлением привода. Дисковый сошник для удобрений имеет длинный поводок и установлен аналогично зерновому сошнику.

Мы рекомендуем шарнир поводка и сам поводок развернуть на 180° и закрепить так, как показано на рис. 3. Это позволит отодвинуть

сошник назад на 15 см, что улучшит работу тукопроводов. В качестве тукопроводов использованы семяпроводы.

Движение на туковысевающий аппарат передается непосредственно через вал привода тарелки аппарата. 16-зубовая звездочка, установленная на удлиненном конце этого вала, введена в зацепление с цепью привода высевяющих аппаратов сеялки. Длина цепи увеличена. Удлиненный конец вала вращается в закрепленной втулке. Малая и большая шестерня переменены местами.

Учитывая, что небольшие массивы и поля со сложным контуром границ, как правило, засеваются сеялкой СЗН-24 в агрегате с трактором «Беларусь», мы разработали схему переоборудования и этой сеялки (рис. 4).

Туковысевающие аппараты на специальных кронштейнах устанавливаются позади семенного ящика. Кронштейн, изготовленный из двух заводских кронштейнов (рис. 5), при помощи стремянки закреплен на бруске рамы сеялки. Чтобы стремянка и пятка кронштейна плотно прилегали к брусу, к пятке приварены планки толщиной 14 мм. Если нет заводских кронштейнов, кронштейн легко можно изготовить из другого имеющегося в хозяйстве материала. При этом очень важно выдержать.

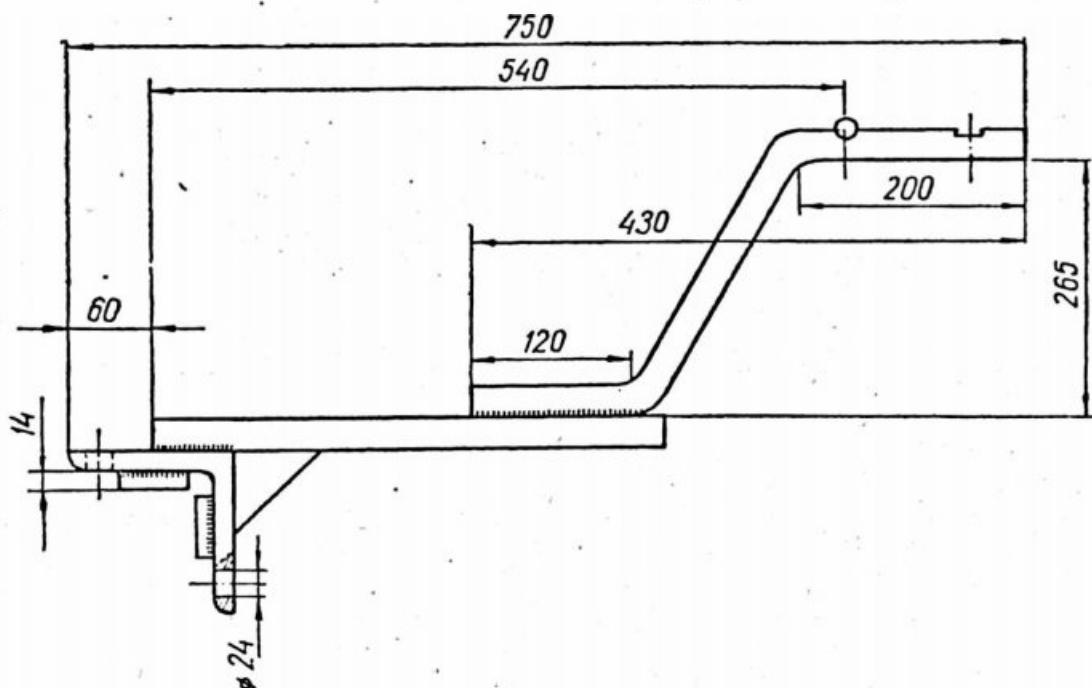
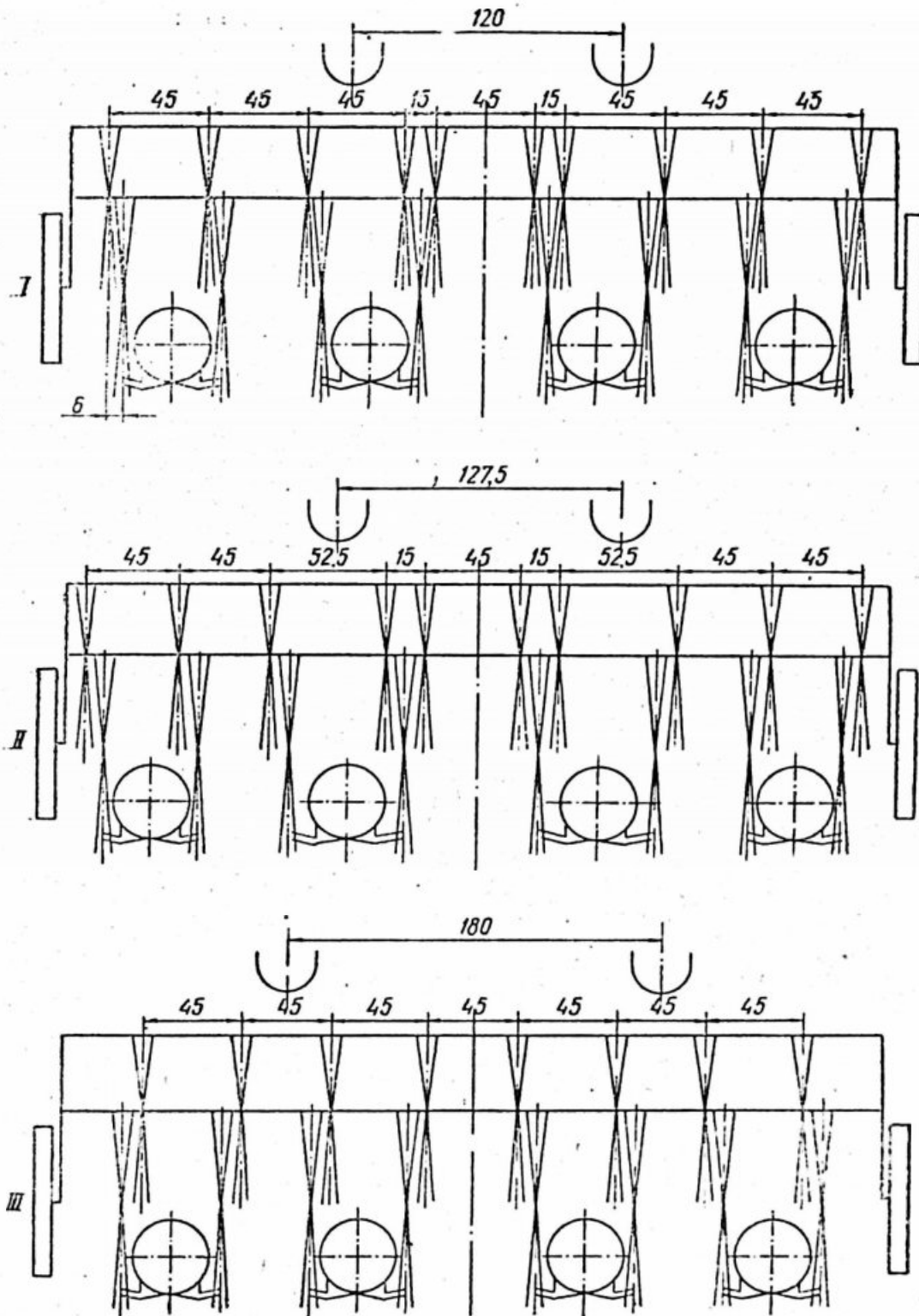


Рис. 5. Кронштейн для крепления туковысевающего аппарата.

основные размеры; неточность в изготовлении кронштейнов приведет к несоосности аппаратов, и механизм привода будет работать ненадежно. Для передачи вращения на туковысевающие аппараты на вал высевяющих аппаратов сеялки поставлена дополнительная 16-зубовая звездочка. На туковысевающий аппарат поставлена 10-зубовая звездочка.

Дисковый сошник для заделывания удобрений имеет длинный поводок и прикреплен к брусу рамы сеялки. За счет этого приспособления сошники для удобрений и сои удалось расположить в 6 см друг от друга.

Рычаги механизма заглубления изготовлены новые, длиной 300 мм. Разница в глубине хода сошников достигается за счет дополнительного сжатия пружин на штангах.



Р и с. 6. Схема расстановки сошников селки СЗН-24, переоборудованной для внесения удобрений при посеве в агрегате с трактором «Беларусь».

Число воронок тукопроводов уменьшается до 4—5. В качестве тукопроводов используют семяпроводы.

Расстановку сошников сеялки СЗН-24 в агрегате с трактором «Беларусь» можно осуществить в нескольких вариантах. Наиболее рациональные, на наш взгляд, схемы показаны на рис. 6. Установка пары сдвоенных сошников дает возможность легко ориентироваться при культивации. Ширину междурядья для прохода трактора можно увеличить при этой схеме до 52,5 см. В этом случае для крепления крайних сошников на брус сеялки не хватает по одному отверстию. Сошник можно закрепить при помощи пластины.

Рабочая ширина захвата сеялки в первом варианте — 3,9 м, во втором — 4,05 м и в третьем — 3,6 м.

ВЫВОДЫ

1. Внесение удобрений рядковым способом повышает уровень питания сои в первые периоды развития, что способствует резкому повышению ее урожайности. Прибавка урожая на всех основных типах почв области составляет от 1,8 до 3,7 ц/га. Рядковое удобрение сои нужно широко внедрять в хозяйствах Амурской области.

2. Наибольшую прибавку урожая сои дают удобрения при сочетании рядкового способа внесения с разбросным.

3. При рядковом внесении удобрений под сою могут быть использованы предложенные авторами приспособления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Н. С. Авдонин. Подкормка сельскохозяйственных растений М., Сельхозгиз, 1954.
2. Е. В. Бабко. Избранные сочинения. М., Сельхозгиз, 1963.
3. А. Т. Волков, В. В. Метелкин, Н. П. Никитюк. Механизация возделывания сои. Благовещенск, Амурское книжное издательство, 1962.
4. З. И. Журбицкий. Физиологические и агрохимические основы применения удобрений, М., изд-во АН СССР, 1963.
5. В. А. Золотницкий. Соя на Дальнем Востоке. Хабаровское книжное издательство, 1962.
6. В. Б. Енкин. Соя. М., Сельхозгиз, 1959.
7. В. Т. Куркаев, Д. А. Курдин. Удобрение сои. Благовещенск, Амурское книжное издательство, 1963.
8. В. Т. Куркаев. Применение удобрений в Приамурье. Благовещенск, Хабаровское книжное издательство, 1965.
9. Д. А. Курдин, В. Т. Миклушонюк, А. А. Сырой. Рядковое удобрение сои. Что оно дает? «Зернобобовые культуры», 1964, № 11.
10. А. П. Селяванов. Почвы Амурской области, Благовещенск, Амурское книжное издательство, 1963.
11. Н. Д. Смирнов. Применение минеральных удобрений в зарубежных странах. М., Сельхозгиз, 1958.
12. А. Г. Терентьев. Удобрение под кормовые культуры, Благовещенск, Амурское книжное издательство, 1958.
13. Э. И. Шконде. Агрохимическая характеристика почв Зейско-Бурейской низменности. В кн.: «Почвенная и агромелиоративная характеристика южной части Зейско-Бурейского междуречья». Благовещенск, Амурское книжное издательство, 1959.

