

МЕХАНИЗАЦИЯ

Г. Г. МУРАДЯН

О ВОПРОСАХ РАВНОМЕРНОСТИ ВЫСЕВА, РАЗМЕРОВ И СМЕЩЕНИЙ ГНЕЗД ПРИ ГНЕЗДОВОМ ПОСЕВЕ ХЛОПЧАТНИКА

Качество работы гнездовых сеялок для хлопчатника оценивается рядом показателей, как-то: равномерность высева, гнездообразование с указанием размеров полученных гнезд, раскладка гнезд по полю относительно упорных шайб мерной проволоки при квадратно-гнездовом способе посева и пр. Для изучения указанных вопросов во время проведения наших экспериментов применялись хлопковые семена сорта 108-ф, характеризующиеся следующими данными:

Размеры семян в мм

длина 8,5 — 11,0

толщина 4,5 — 5,0

Абсолютный вес 1000 семян в г 115—120

Объемный вес в кг/м³ 370—390

Опушенность в % 15

Коэффициент трения движения

по металлу 1,02

по дереву 0,80

по стеклу 0,48

Равномерность высева по количеству семян (аппаратами различных типов) определялась путем построения частотных кривых (фиг. 1). Здесь по оси абсцисс отмечено число семян, высеваемых в одно гнездо, причем для удобства сравнения отдельных случаев это число приведено по пятиштучной классовой разнице. По оси же ординат обозначена частота случаев в процентах.

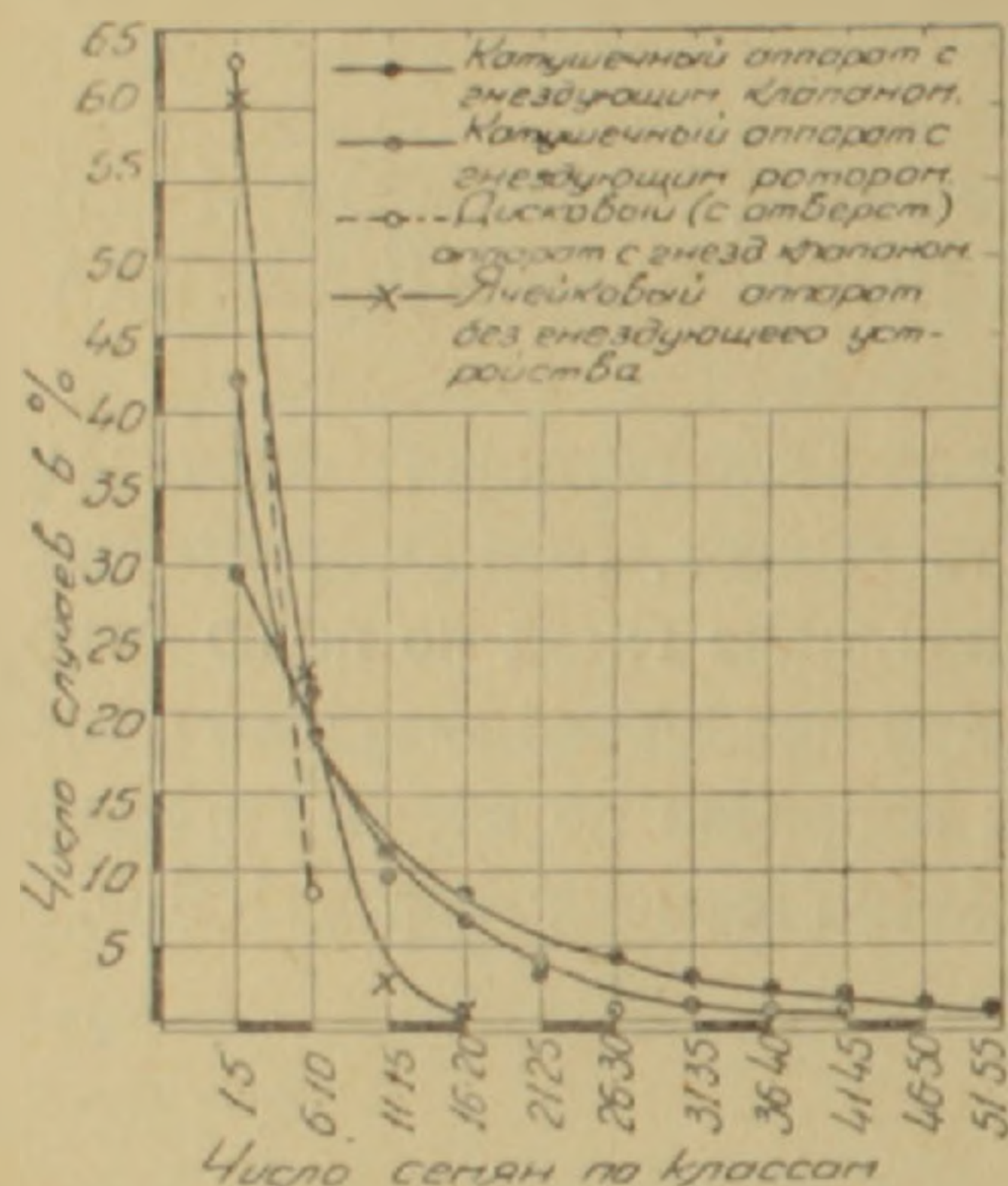
Как видно из фиг. 1 при одной и той же настройке высевающего аппарата, последний проявляет значительную неравномерность по количеству высеваемых семян.

При катушечных высевающих аппаратах с дополнительным гнездующим устройством (клапаном или ротором) большое колебание числа семян в гнезде является результатом того, что порция семян образуется без дозирующего отверстия или ячейки.

Так, гнездующий клапан, в зависимости от настройки аппарата, может открываться за каждые 1,0, 1/2, 1/3, 1/4 оборота высевающей катушки, причем даже при 1/4 оборота эта катушка может подавать клапану семена числом от нуля до 20—25 шт.

При дисковом аппарате (с отверстиями или ячейками) количество семян в порции лимитируется размерами дозирующих отверстий или ячеек. Поэтому исходя из емкости последних, число семян не превышает 10 шт. при отверстиях, или 20 шт. при ячейках на диске.

За время работы аппаратов всех указанных типов низкая частота имеет место при гнездах с большим числом семян, причем уменьшение частоты, как видно из фиг. 1, протекает по гиперболической закономерности.



Фиг. 1. Изменение числа случаев по количеству высеваемых семян аппаратами различных типов.

Такое уменьшение частоты подтверждается и при опытах с различными нормами высева.

Многолетние исследования, проведенные ГСКБ по хлопковым машинам и ЦСМАХ Союз НИИХИ (ныне САИМЭ), показали, что более надежным для высева хлопковых семян является аппарат с дополнительным гнездующим устройством, а именно, с роторно-лопастным диском, вращающимся вокруг вертикальной оси. Таким же аппаратом снабжена квадратно-гнездовая хлопковая сеялка СКГХ-4, конструкция которой окончательно доработана ГСКБ по хлопковым машинам в 1954 году. Массовое

производство этих сеялок после рекомендации комиссии по государственным испытаниям, освоено заводом „Узбексельмаш“. Сеялка СКГХ-4 производит квадратно-гнездовой посев по схеме 60X60 см или 60X45 см (с помощью мерной проволоки), обычный гнездовой посев по схеме 60X30 см или 60X20 см (без мерной проволоки), также и рядовой посев. Исходя из универсальности сеялки СКГХ-4 для орошаемого хлопководства изучение поставленных вопросов проведено нами, в основном, высевающим и гнездующим аппаратом этой сеялки. Проведенные нами опыты показали, что число пропущенных гнезд (К) с увеличением нормы высева (N) от 20 до 110 кг/га с 28 доходит до нуля, причем уменьшение это происходит по гиперболической кривой, представленной на фиг. 2 и имеющей уравнения в общем виде

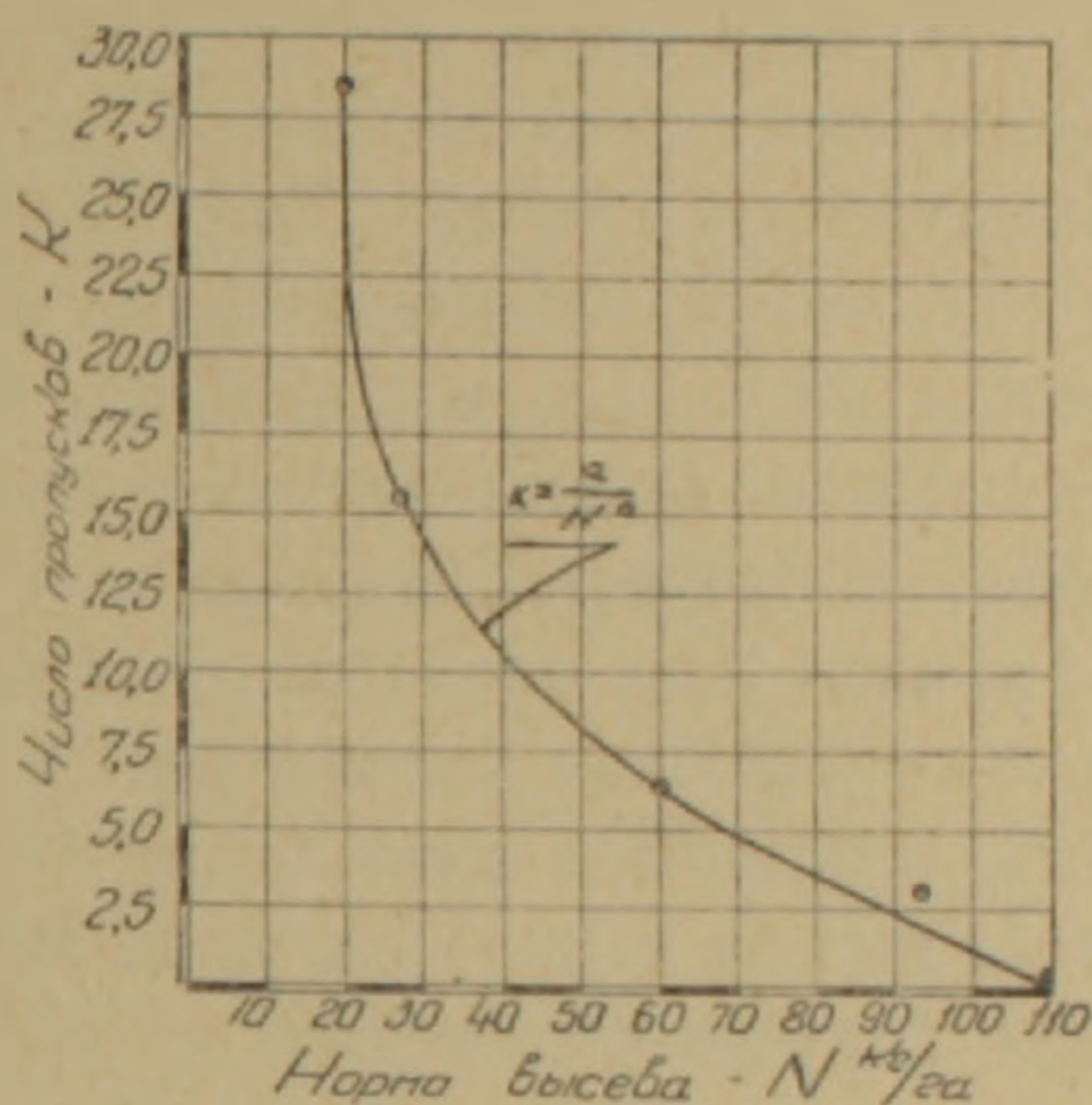
$$K = \frac{a}{N^n} \quad (1)$$

Величины, характеризующие кучность гнезд, как-то: длина, ширина их и часть площади, на которой располагаются семена при работе гнездовой сеялки, изменяются по закономерности кривых, представленных на фиг. 3. Каждой экспериментальной точке здесь соответствует среднее значение 150—240 измерений. Как видно из фиг. 3, указанные три величины возрастают с увеличением междугнездий. Увеличение размеров

гнезд при междугнездиях 20, 30, 45 см можно объяснить увеличением количества семян в каждом гнезде. При установке на большие междугнездия, что производится путем уменьшения лопастей на гнездующем диске, промежутки между двумя выбросами порций семян увеличиваются. Это приводит в свою очередь к увеличению количества семян в каждой порции, так как установленная заранее норма высева при всех случаях остается постоянной.

При междугнездиях, равных 60 см (с клапанным гнездующим механизмом), гнезда резко растягиваются несмотря на уменьшение количества семян в каждом гнезде. Это объясняется кинематическими особенностями клапанного механизма, при работе которого исключается возможность создания противоположности скоростей гнездующего механизма и самой сеялки. Следовательно, гнездующий клапан даже при меньшей норме высева не обеспечивает достаточной кучности гнезд.

Ввиду значительного рассеивания, число семян, приходящееся на 1 см² площади гнезд, составляет лишь 10,9 (таблица 1).



Фиг. 2. Характер уменьшения пропущенных гнезд в зависимости от нормы высева.

Т а б л и ц а 1

Способ гнездообразования	Междугнез- дие I (см)	Длина гнезд L (см)	Ширина гнезд B (см)	Площадь гнезд F (см ²)	Число се- мян в гнез- де P (шт)	Число се- мян при- ход. на 1 см ² гнезда	Отношение L/B
Без мерной проволоки	20	2,71	2,23	6,03	4,91	0,81	1,21
	30	3,48	2,38	8,28	9,10	1,10	1,46
С помощью мерной проволоки	45	4,51	3,04	13,70	12,58	0,92	1,49
	60*	12,12	3,33	40,40	7,16	0,19	3,66

Площадь (F), на которой рассеиваются семена, возрастает по закономерности показательной функции, уравнение которой имеет вид

$$F = ae^{nI}. \quad (2)$$

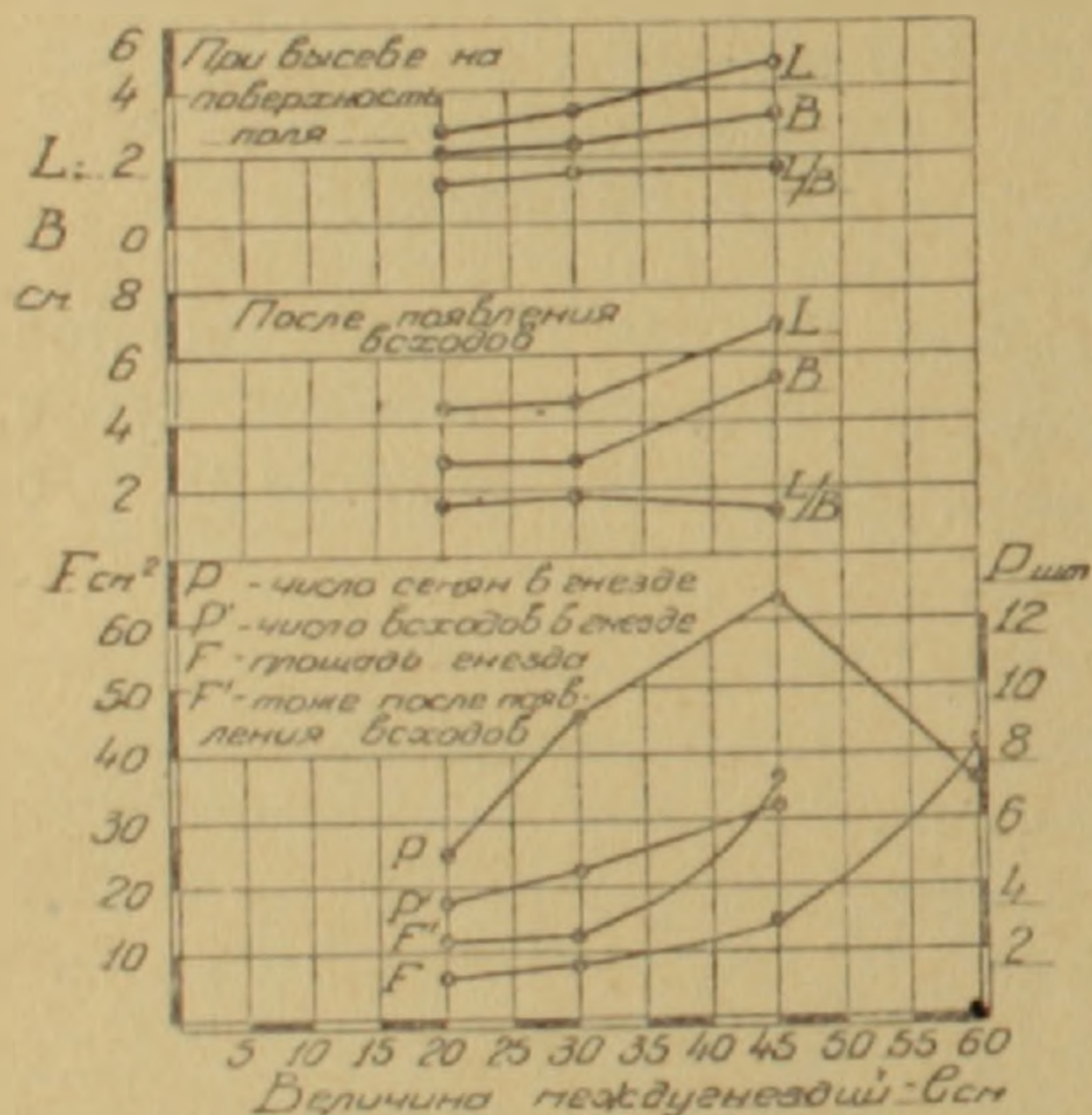
На основании экспериментальных данных, с помощью логарифмической сетки, убеждаемся о пригодности формулы (2) для нашего случая, после чего определяем числовые значения коэффициента (a) и степенного показателя (n) методом средних (в двух вариантах). Проверяя точность

* Посев произведен приспособлением ПКС-60.

полученных эмпирических формул способом наименьших квадратов, заключаем, что наиболее точной является формула

$$F = 2,594 \cdot e^{0,042 \cdot l}.$$

Площадь гнезд, измеряемая после появления всходов на поле в интервале междугнездий 20—45 см, изменяется также по закономерности показательной кривой ($F_{всх}$). Сравнивая кривые $F_{всх}$ и F (фиг. 3) замечаем, что экспериментальные точки для $F_{всх}$ в указанном интервале лежат выше от соответствующих точек кривой F . Это является результатом влияния заделывающих и прикатывающих органов сеялки, а также процессов прорастания семян и появления всходов. Кроме того, возрастание кривой $F_{всх}$ происходит интенсивнее чем F . Следовательно, при одинаковых условиях (влажность, плотность почвы, поступательная скорость, коэффициент скольжения ходовых колес сеялки, установленная норма высева семян) площадь гнезд по всходам растений больше площади, полученной высевом семян на поверхности поля.



Фиг. 3. Изменение размеров гнезд в зависимости от величины междугнездий

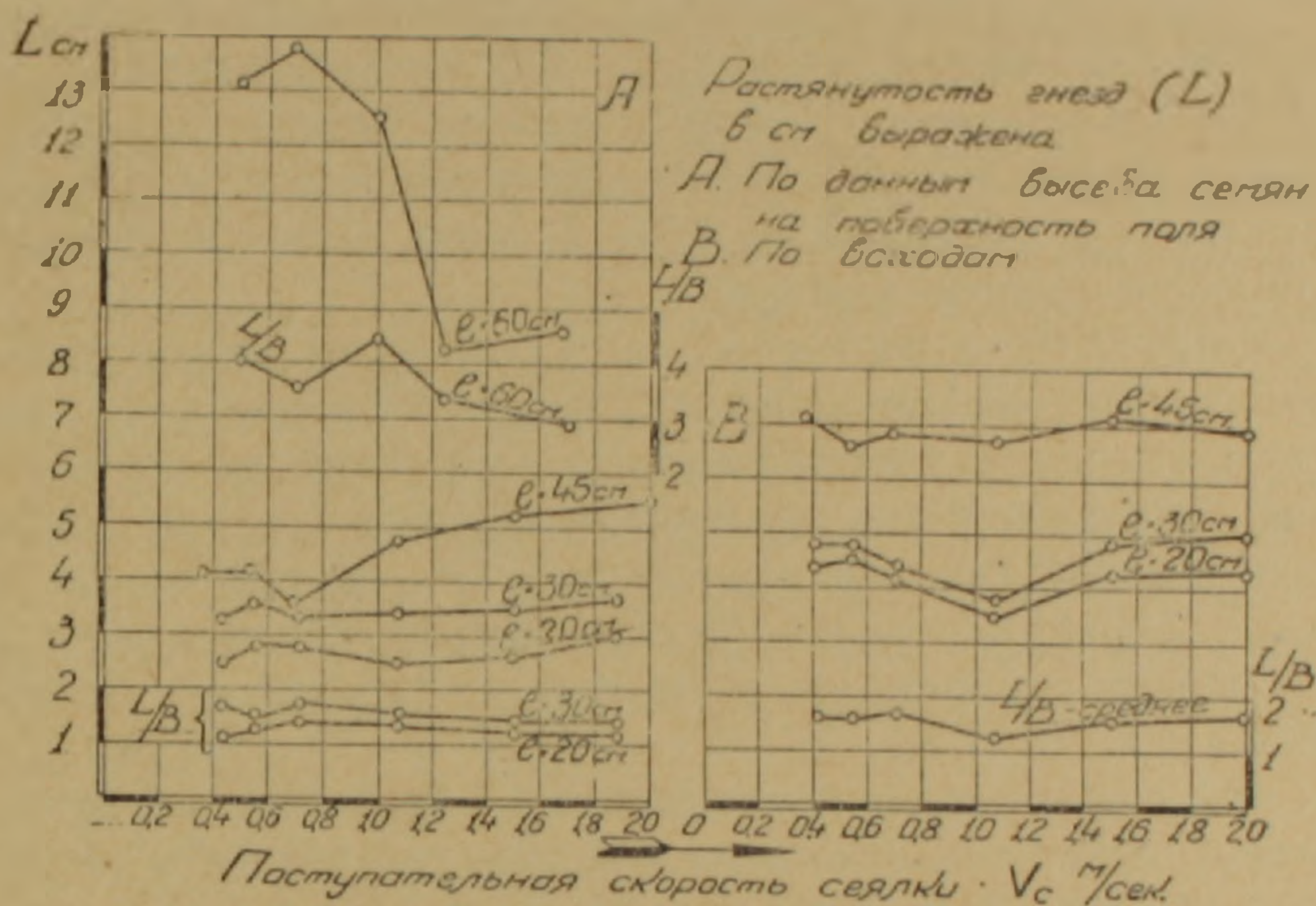
Фиг. 4 представляет изменение длины гнезд в зависимости от скорости движения сеялки. Как видно из полученных результатов, длина гнезд при междугнездиях 20 и 30 см в пределах поступательной скорости 0,43—1,88 м/сек. изменяется незначительно, причем это изменение происходит с отклонением при высебе на поверхности поля в пределах 14,4—20,3%, а по всходам 22,4—28,5% от средних своих значений.

При работе с мерной проволокой с установленной величиной междугнездий в 45 см отклонение растянутости от среднего значения составляет 41,5% при высебе на поверхность поля и 8,6% по всходам растений. Протяженность (длина) гнезд при трех рассмотренных случаях находится, с точки зрения агротехнических требований, в допустимых пределах.

Отношение длины гнезд к его ширине, как один из показателей, характеризующих кучность гнезд при высебе семян на поверхности поля междугнездиями 20, 30 и 45 см, в пределах изменения скорости, применяемой в наших опытах, изменяется настолько незначительно, что можно принять его как постоянным. Значительное отклонение этого отношения наблюдается по данным всходов (при роторном гнездующем механизме). Так, в пределах скорости 0,43—1,88 м/сек. это отношение (среднее для междугнездий 20 и 30 см) составляет 1,4—1,6, а по всходам 1,6—1,8.

гнездий 20, 30, 45 см) составляет примерно 28% от своего среднего значения. При клапанном же аппарате это постоянство также нарушается.

Как показывает теоретический анализ, смещение гнезд (c) по отно-



Фиг. 4. Изменение растянутости гнезд в зависимости от поступательной скорости сеялки.

шению упорных шайб мерной проволоки увеличивается прямолинейно с возрастанием поступательной скорости сеялки (V_c). Уравнение прямой при этом имеет вид

$$c = k V_c - b. \quad (3)$$

На основании экспериментального исследования выведенная закономерность подтверждается полностью. Полученные эмпирические формулы имеют вид

а) $c = 16,8 \cdot V_c - 17,6$ — для клапанного гнездующего механизма от приспособления ПКС—60,

б) $c = 2,06 \cdot V_c - 2,73$ — для роторно-лопастного гнездующего механизма от сеялки СКГХ-4.

Из приведенных формул следует, что абсолютное значение смещения будет равняться нулю только при определенном значении поступательной скорости. Положением прямой можно судить о надежности гнездующего аппарата. Чем меньше наклон прямой к оси абсцисс, тем широким диапазоном скоростей можно воспользоваться при одной и той же регулировке аппарата.

Настоящее исследование, проведенное путем теоретического и экспериментального анализа, позволяет сделать следующие основные выводы.

1. При работе гнездующих механизмов различных типов уменьшение частоты случаев (f) в зависимости от количества семян в гнезде (p) протекает по гиперболической кривой, имеющей формулу в общем виде

$$f \cdot p \approx \text{const.}$$

Это подтверждается при различных установленных нормах высева.

2. Растянутость гнезд, полученных механизмом роторно-лопастного типа, в пределах скорости сеялки 0,43—1,88 м/сек, изменяется незначительно. Изменению скорости в этом отношении больше реагирует клапанный гнездующий механизм. Большая растянутость при этом, в пределах поступательных скоростей сеялки 0,5—1,0 м/сек., является результатом малой скорости открытия клапана.

3. Смещение гнезд, по отношению упорных шайб мерной проволоки с увеличением поступательной скорости, возрастает прямолинейно как при клапанном, так и при роторно-лопастном гнездующих механизмах. При этом для каждой настройки гнездующего механизма нулевому значению смещения соответствует определенная величина поступательной скорости сеялки. Поэтому, регулировку гнездующего механизма следует произвести на той же скорости, при которой будет производится квадратно-гнездовой посев.

4. Среди существующих гнездующих механизмов более надежным для хлопчатника является роторно-лопастной диск, вращающийся вокруг вертикальной оси. Допустимое значение размеров и смещения гнезд при этом сохраняются в более широком диапазоне поступательных скоростей сеялки, что имеет практическое значение при квадратно-гнездовом посеве.

Институт земледелия Министерства
сельского хозяйства Армянской ССР

Поступило 24 IX 1956 г.

Գ. Գ. ՄՈՒՐԱԴՅԱՆ

ԲԱՐՍԱԿՆՈՒ ԲՆԱՅԻՆ ՑԱՆՔԻ ԴԵՊՐՈՒՄ ՑԱՆԵԼՈՒ ՀԱՎԱՍԱՐԱԶԱՓՈՒԹՅԱՆ,
ԲՆԵՐԻ ԶԱՓԵՐԻ ԵՎ ՇԵՂՈՒՄՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ու մ

Սույն հետազոտությունը, որը կատարված է տեսական ու փորձնական անալիզով, թույլ է տալիս անելու հետևյալ հիմնական եզրակացությունները.

1. Բուն առաջացնող տարրեր տիպի մեխանիզմների աշխատանքի ժամանակ դեպքերի հաճախականություն (f) նվազումը՝ կախված բներում եղած սերմերի քանակից (p), ընթանում է հիպերբոլիկ կորով, որի ֆորմուլան ընդհանուր ձևով արտահայտվում է $f \cdot p = \text{const}$ տեսքով: Այդ հաստատվում է ցանքի տեղակայված տարրեր նորմաների դեպքում:

2. Ռոտոր-թիակային տիպի մեխանիզմի կողմից առաջացող բների ձգվածությունը շարքացանի 0,43—1,88 մ/վրկ արագությամբ սահմաններում աննշան փոփոխություն է կրում: Արագության փոփոխումն այդ տեսակետից ավելի շատ ազդում է բուն առաջացնող փականային մեխանիզմի վրա:

Այս ձգվածությունն այդ դեպքում՝ շարքացանի 0,5—1,0 մ/վրկ արագության սահմաններում հետեանք է փականի բացման փոքր արագության:

3. Բների շեղումները չափաչարի գիմադիր տափօղակների նկատմամբ շարքացանի համընթաց արագության մեծացման դուրընթաց աճում են ուղղագիծ օրինաչափությամբ՝ ինչպես փականային, այնպես էլ ոտորթիակային բուն առաջացնող մեխանիզմների աշխատանքի դեպքում: Այդ դեպքում բուն առաջացնող մեխանիզմի յուրաքանչյուր լարման համար շեղման զերոյական արժեքին համապատասխանում է շարքացանի համընթաց արագության որոշակի մեծություն: Դրա համար բուն առաջացնող մեխանիզմը պետք է կանոնավորել այն նույն արագությամբ, որով կատարվելու է քառակուսի-րնային ցանքը:

4. Բուն առաջացնող մեխանիզմներից բամբակենու համար ավելի հուսալի է ուղղագիծ առանցքի շուրջը պտտվող ոտորթիակային սկավառակը: Բների չափերի ու շեղման թույլատրելի արժեքները այդ դեպքում պահպանվում են շարքացանի համընթաց արագության ավելի լայն դիապազոնում, որը քառակուսի-րնային ցանքի դեպքում ունի գործնական նշանակություն: