

синхронизации аппаратуры синхронной цифровой иерархии (СЦИ) и плезиохронной цифровой иерархии (ПЦИ), 2002. - С. 9-17.

Молдабаев Н.Р., Исламова А.М., Исакова Ж.А.

ТАКТИЛІК ЖЕЛІЛІК СИНХРОНДАУ (ТЖС) ЖҮЙЕСІНДЕ ӨЛШЕУДІ ҰЙЫМДАСТЫРУ

Аңдатпа

Мақалада тактілік желілік синхрондау жүйесінде өлшеу жүргізу ұйымдастыру тәртібі, өлшеу жүргізу, негізгі талаптар және ұсынылатын аспаптар қарастырылады. Қазіргі уақытта, көптеген аудиторлар (өлшеуіштер) әр түрлі әдістемелер қолданады, бұл өз тарапынан өткізілетін өлшеудің объективтілігі мен құндылығын төмендетеді, сапасыз параметрлерімен ТЖС желі элементтерінің анықтыуын қиындатады, нәтижесінде электр-байланыс желілерінде синхросигналдарды сенімді бөлуге кепілдік бермейді.

Кілт сөздер: тактілік желілік синхрондау, уақыт аралығы, синхросигнал, уақыт аралығының қателігі, уақыт аралығының үлкен қателігі, уақыт аралығы девиациясы, жиіліктің дрейфі.

Moldabayev N.R., Islamova A.M., Iskakova Zh.A.

ORGANIZATION OF MEASUREMENTS IN THE SYSTEM OF NETWORK TIME SYNCHRONIZATION (NTS)

Annotation

This article covers the organization, measurements procedure, the basic requirements and recommended devices for measurements in the system of network time synchronization. Currently, the majority of auditors (measures) use different techniques, which reduces the value and objectivity of the measurements, makes it difficult to identify elements of the network with poor quality parameters, that result does not guarantee reliable distribution of signals on telecommunication networks.

Key words: network time synchronization, the time interval, sync signal, the time interval error, the maximum error of the time interval, time interval deviation, drift of frequency.

УДК 631.8

**Нукешев С.О., Есхожин К.Д., Романюк Н.Н., Ахметов Е.С.,
Сыздыков Д.А., Тлеумбетов К.М.**

*Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, Астана
Белорусский государственный аграрный технический университет, Минск*

РЕЗУЛЬТАТЫ СРАВНИТЕЛЬНЫХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ТУКОВЫСЕВАЮЩИХ УСТРОЙСТВ

Аннотация

В статье представлены результаты сравнительных исследований новой конструкции экспериментального катушечно-штифтового и усовершенствованного желобчато-

катушечного высевающих аппаратов. Были определены их секундные производительности, неравномерности высева между аппаратами и неустойчивости высева.

Ключевые слова: катушечно-штифтовый высевающий аппарат, желобчато-катушечный высевающий аппарат, минеральные удобрения, неравномерность высева, неустойчивость высева.

Введение

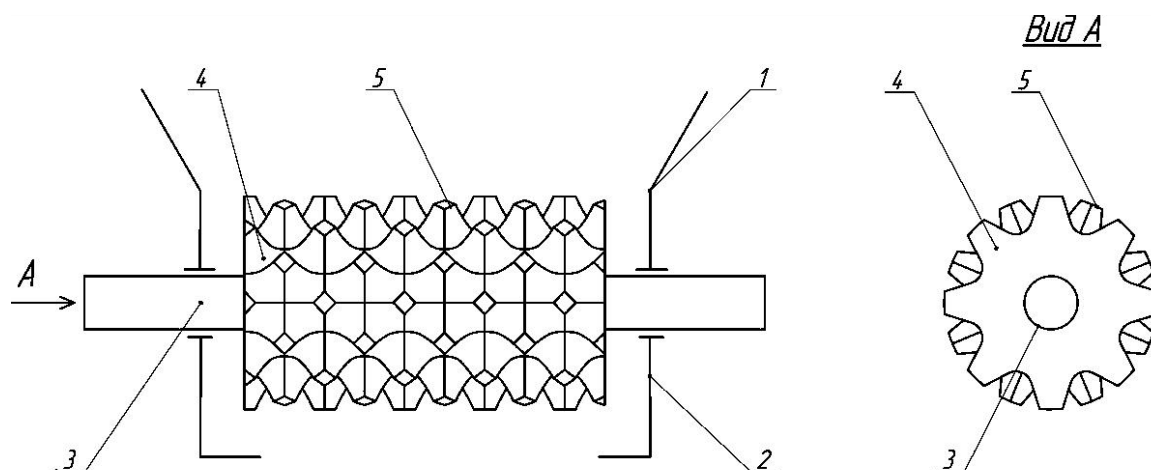
Внутрипочвенное внесение минеральных удобрений предопределяет повышенные требования к конструкциям туковывсевающих аппаратов, тукозаделывающих рабочих органов и качеству удобрений.

Анализ конструкций высевающих аппаратов и рассмотрение технологического процесса их работы показывает, что наиболее перспективным направлением в совершенствовании устройств для внесения туков, является использование высевающих аппаратов с рабочими органами, позволяющими активно выполнять отбор минеральных удобрений в бункере и принудительно перемещать их в тукопровод к сошнику [1-5].

Материалы и методы

Наиболее подходящим для удовлетворения вышеприведенных требований является катушечно-штифтовый туковывсевающий аппарат, разработанный в КАТУ им. С.Сейфуллина [6]. Результаты экспериментальных исследований показали бесперебойную работу туковывсевающего аппарата и низкие показатели неравномерности высева между аппаратами и неустойчивости высева (4-8%) [5]. Однако повышение производительности аппарата требует увеличения частоты ее вращения до 70-80 об/мин, что сложно достичь при переоборудовании существующих машин.

С целью повышения производительности авторами усовершенствована конструкция экспериментального катушечно-штифтового туковывсевающего аппарата, рисунок 1а.

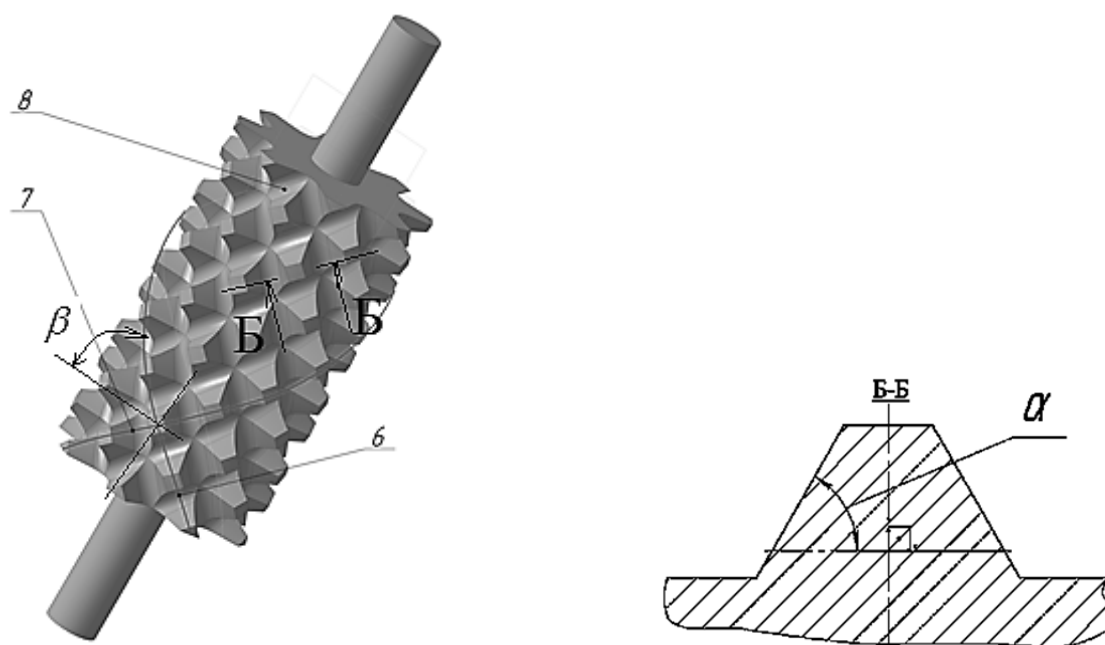


Цель достигается за счет того, что штифты на поверхности катушки размещены на пересечениях правых и левых многозаходных винтовых канавок, при этом образующие штифтов являются продолжением образующих винтовых канавок, углы между гранями пирамидальных штифтов α и плоскостями, перпендикулярными высотам пирамид, меньше угла трения минеральных удобрений о поверхности граней зубьев, а угол наклона винтовых канавок β к плоскостям, перпендикулярным осям вращения приводного вала цилиндрической высевающей катушки меньше угла трения минеральных удобрений о поверхности винтовых канавок, рисунок 1б.

а)

Расположение пирамидальных штифтов 5 на пересечении левой 6 и правой 7 многозаходных винтовых линий не позволяет удобрениям задерживаться на стыке штифта и образующей катушки - "пассивной зоне" и они двигаются в параллельных винтовым линиям плоскостях. Расположенные между пирамидальными штифтами 5 винтовые канавки 8 наполняются минеральным удобрением и позволяют повысить производительность высевающего устройства. При этом расположение винтовых канавок по направлениям перекрещивающихся винтовых линий способствует реверсивному движению гранул удобрений и обеспечивает псевдооживленное состояние дозируемого материала, вследствие которых исключается налипание гигроскопичных минеральных удобрений на поверхности катушки, и тем самым сглаживается порционность и снижается неравномерность высева.

При этом за счет выполнения пирамидальных штифтов 5 с углами α между их гранями и плоскостями, перпендикулярными высотам пирамид, меньшими угла трения минеральных удобрений о поверхности граней и угла наклона винтовых канавок 8 β к плоскостям, перпендикулярным осям вращения приводного вала 3 цилиндрической высевающей катушки 4 меньше угла трения минеральных удобрений о поверхности винтовых канавок 8, исключается залипание пирамидальных штифтов 5 минеральными удобрениями.



б)

1 - бункер, 2 - корпус; 3 - вал; 4 - катушка; 5 - штифт; 6, 7 - левая и правая винтовые линии; 8 - винтовая канавка

Рисунок 1- Катушечно-штифтовый туковывсевающий аппарат

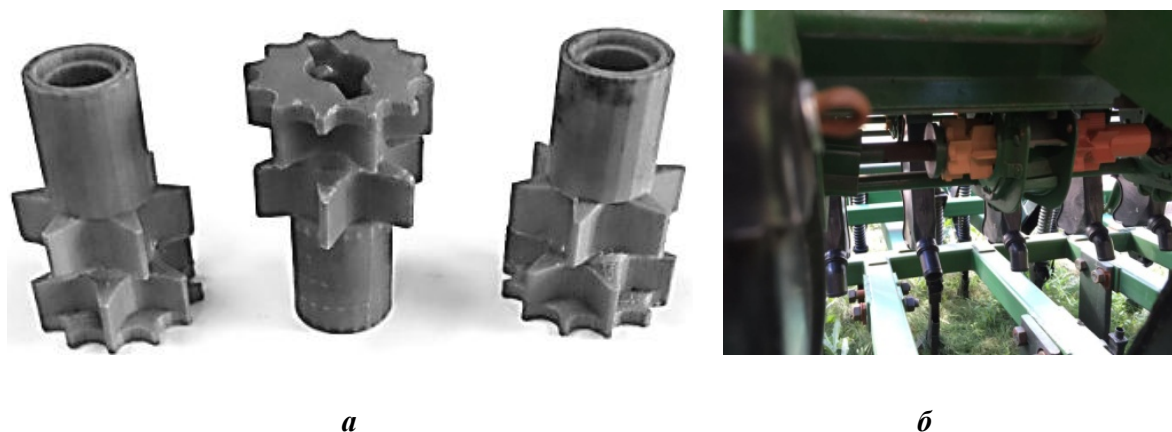
Также приведенным требованиям отвечают желобчато-катушечные высевающие аппараты, повсеместно применяемые для высева семян зерновых культур. Они отличаются простотой конструкции, удобством технологической настройки и надежностью работы, при достаточно хорошем качестве выполнения технологического процесса [7-9]. Было сделано предположение о том, что желобчато-катушечные аппараты могут хорошо работать с минеральными удобрениями.

Для обоснования такого предположения были сравнены их физико-механические и гранулометрические показатели. Сравнения показали, что усредненный размер пшеницы

равняется 3,68 мм, а 70% суперфосфата гранулированного составляют фракцию более 3 мм. Объемный вес у них также соразмерны: 0,83 кг/дм³ для пшеницы и 0,9 кг/дм³ для суперфосфата гранулированного. Такую же идентичность можно наблюдать по коэффициентам трения. Однако по нормам высева (внесения) имеются существенные различия: по нижним пределам их границы одинаковы, а по верхним пределам различия составляют 3,2 раза больше для суперфосфата. Для выявления способности желобчато-катушечного высевающего аппарата для высева семян зерновых обеспечить повышенную норму внесения минеральных удобрений были проведены теоретические исследования.

Исследования позволили установить, что совершенствование формы желобков позволяет повысить их производительность, причем желобок параболической формы может превысить производительность формы окружности на 80 и более процентов, а эллиптической формы – в 1,5 раза. Для высева повышенной дозы минеральных удобрений рекомендуется исполнять желобки катушки параболической формы. При этом основные параметры - диаметр катушки 50 мм, число желобков 12, ширина перемычек между желобками 1,6 мм, центральный угол 28,9° и ширина сегмента 12,5 мм сохраняются. Режим работы серийной катушки также сохраняется.

Для проведения сравнительных испытаний с катушечно-штифтовыми аппаратами были изготовлены желобчато-катушечные высевающие аппараты с указанными параметрами, рисунок 2.



а - изготовленные катушки; б - катушки, установленные в бункере

Рисунок 2 - Желобчато-катушечные высевающие аппараты

Результаты исследований и их обсуждение

С целью изучения процесса дозирования *минеральных удобрений* экспериментальным катушечно-штифтовым туковывсевающим аппаратом и исследования влияния конструктивных параметров аппарата на подачу проводились лабораторные исследования.

На основании рекомендуемой основной дозы внесения гранулированных удобрений - 400 кг/га, для изучения влияния основных конструктивных и технологических параметров на технологический процесс высева были приняты следующие переменные факторы:

n - частота вращения вала туковывсевающего аппарата; n=20; 30; 40; 50; 60; 70 об/мин.

h - глубина штифтов; h = 5; 8,68; 10,68; 12,68; 14,68 мм.

Необходимо отметить, что глубина 5 мм является базовой, без канавки. Добавление канавки углубляет канавки катушки максимально на 3,68 мм, что увеличивает объем межштифтового пространства.

Опыты проводились в лабораторной установке по общепринятой методике исследования высевающих аппаратов с использованием гранулированного суперфосфата.

Продолжительность каждого опыта составляла 60 секунд. В процессе работы регистрировалось количество оборотов вала высевающего аппарата. После высева определялись массы минеральных

гранулированных удобрений. Результаты полученных наблюдений заносились в журнал наблюдений. Лабораторные опыты проводились в трехкратной повторности.

В результате проведенных исследований определена массовая подача минеральных удобрений высевающим аппаратом в зависимости от его конструктивно-технологических параметров, таблица 1.

Таблица 1 – Зависимости подачи минеральных удобрений от частоты вращения экспериментальной штифтовой катушки

Глубина межштифтового пространства, мм	Частота вращения вала катушки					
	20	30	40	50	60	70
5	15,8	23,2	38,2	47	68,2	74,2
8,68	19,1	30,9	41,8	55,8	75,7	83,4
10,68	31	42	49,5	64	84	100,9
12,68	35,2	47,2	55,5	74,4	97,2	118,7
16,68	32,5	43,2	51,2	66,3	88	110,5

Анализ показывает, что подача минеральных удобрений туковысевающим аппаратом увеличивается до глубины канавок 12,68 мм. Дальнейшее ее увеличение приведет к снижению производительности при всех частотах вращения вала катушки, рисунок 3. Очевидно это связано с тем, что чрезмерное увеличение глубины канавок не способствует повышению их заполняемости, а при повышенной частоте вращения, она может даже снизиться.

Исследование зависимости подачи минеральных удобрений от различных частот вращения катушки показало, что производительность катушки почти линейно возрастает с увеличением его частоты вращения. Самую большую секундную производительность - от 35 до 118,7 г/с при частотах вращения вала катушки от 20 до 70 об/мин имеет катушка с глубиной канавки 12,68 мм, таблица 1.

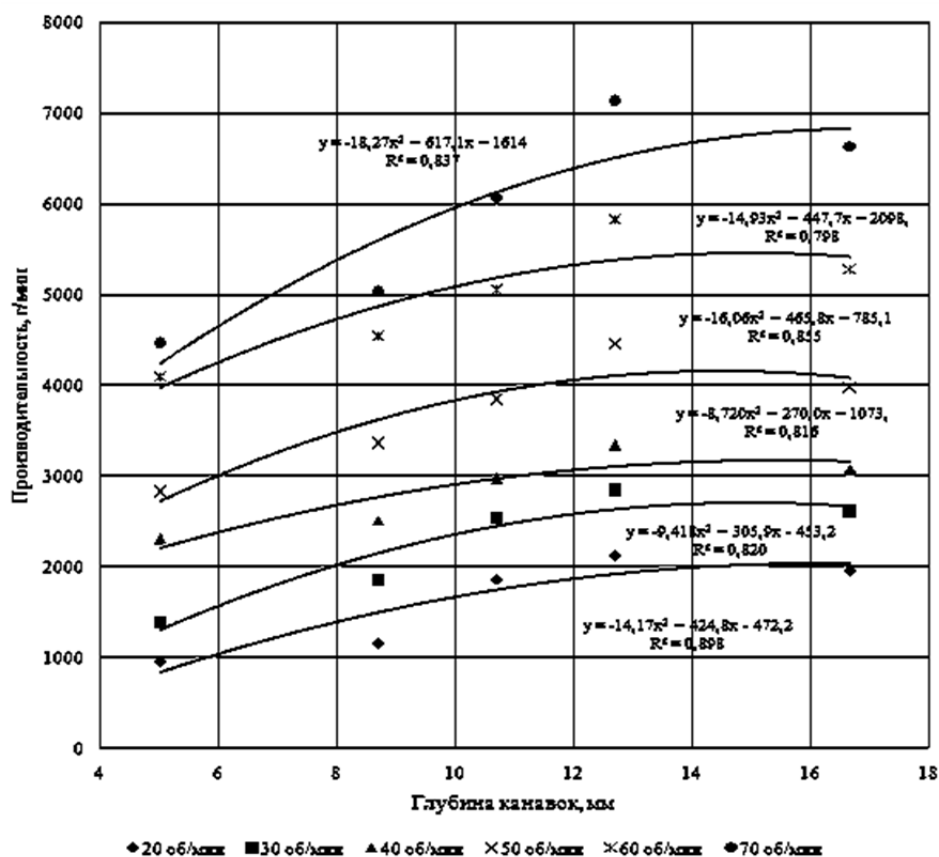


Рисунок 3 - Производительность туковывсевающих аппаратов в зависимости от глубины винтовой канавки

Для выбора туковывсевающего устройства проведены сравнительные испытания предложенных конструкций катушек. Были определены их секундные производительности, неравномерности высева между аппаратами и неустойчивости высева. Исследования показали, что показатели качества высева - неравномерность высева между аппаратами и неустойчивость высева у обоих высевающих катушек находятся на одном уровне и варьируют в пределах 3,8...7,8 %, рисунок 4. Производительность экспериментального катушечно-штифтового аппарата больше на 10,6% чем у желобчато-катушечного высевающего аппарата, рисунок 5.

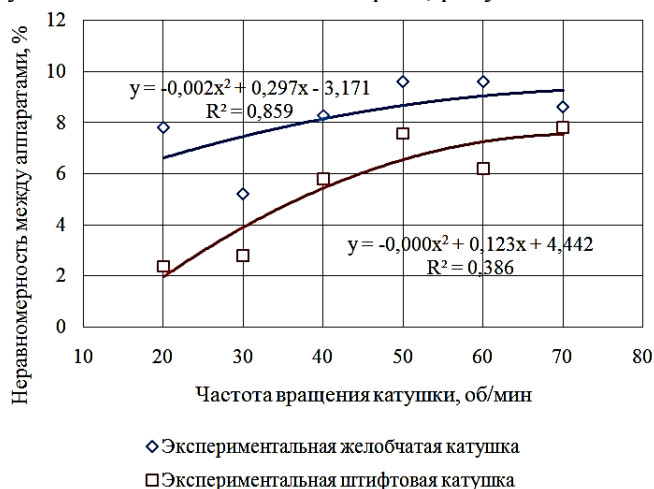


Рисунок 4 - Зависимости неравномерности высева между аппаратами от частоты вращения

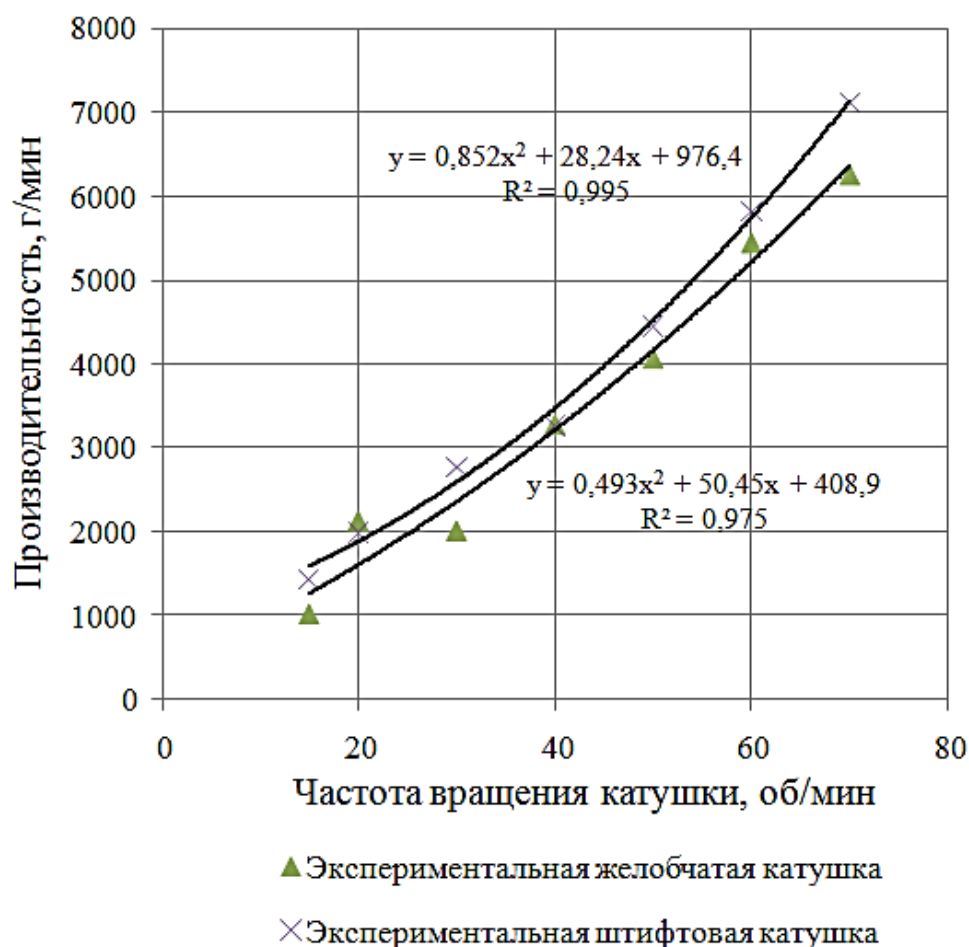


Рисунок 5 - Зависимости подачи от частоты вращения

Заключение

Сравнительные исследования нового экспериментального катушечно-штифтового и усовершенствованного желобчато-катушечного высевающего аппаратов показали, что неравномерность высева между аппаратами и неустойчивость высева у обоих высевающих катушек находятся на одном уровне и варьируют в пределах 2,3...9,8 %. Производительность экспериментального катушечно-штифтового аппарата больше на 10-14 % чем у желобчато-катушечного высевающего аппарата.

Благодарность

Исследования выполнены при реализации проекта на тему "Разработка новой технологии и технического средства для внутрипочвенного дифференцированного трехслойного внесения минеральных удобрений", выполняемой в рамках государственного заказа по бюджетной программе 217 "Развитие науки" МОН РК на 2015-2017гг.

Авторы выражают благодарность Министерству образования и науки Республики Казахстан за финансирование данного проекта.

Литература

1. Грибановский А.П., Бидлингмайер Р.В. Комплекс противоэрозионных машин (теория, проектирование). – Алма-Ата: Кайнар, 1990. -256 с.
2. Семенов А.Н. Зерновые сеялки. – М.- К.: Машгиз, 1955. -163 с.

3. *Алишынбай М.Р.* Исследование рабочего процесса высевающих аппаратов для высева семян зерновых культур: дисс. ... кандидата технических наук. – Л., 1955.

4. *Мордохович А.И., Томпаков А.Е.* Туковысевающие аппараты. //Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1984. -64с.

5. *Нукешев С.О.* Научные основы внутрипочвенного дифференцированного внесения минеральных удобрений в системе точного земледелия (монография). - Астана, 2011. – 358 с.

6. Патент 17489 РК. Высевающее устройство / Нукешев С.О. и др.; опубл. 14.07.2006, Бюл. № 7. – 3 с.: ил.

7. *Фирсов А.С., Голубев В.В.* Анализ конструкций высевающих аппаратов для возделывания сельскохозяйственных культур //Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – №. 4 (42).

8. *Красовских В.С., Клишин А.И.* Высевающие устройства посевных машин //Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2007. – №. 8.

9. *Присяжная С.П., Синеговская В.Т., Илюхина Т.А.* Совершенствование высевающего аппарата к зерновой сеялке //Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. ВР Филиппова. – 2012. – №. 4. – С. 61-66.

**Нукешев С.О., Есхожин К.Д., Романюк Н.Н., Ахметов Е.С., Сыздыков Д.А.,
Тлеумбетов К.М.**

ТЫҢАЙТҚЫШ СЕПКІШ ҚҰРЫЛҒЫНЫҢ ЭКСПЕРИМЕНТТІК ЗЕРТТЕУЛЕРІНІҢ САЛЫСТЫРМАЛЫ НӘТИЖЕЛЕРІ

Аңдатпа

Мақалада катушкалы-штифтінің жаңа сынақтық конструкциясы мен жетілдірілген науалы-катушкалы сепкіш аппаратты салыстырмалы зерттеулерінің нәтижелері келтірілген. Олардың секундтық өнімділігі, аппараттар арасындағы себу біркелкісіздігі және себу тұрақсыздығы анықталды.

Кілт сөздер: катушкалы-штифті сепкіш аппарат, науалы-катушкалы сепкіш аппарат, минеральды тыңайтқыш, себу біркелкісіздігі, себу тұрақсыздығы.

**Nukeshev S.O., Eschinin K.D., Romanyuk N.N., Akhmetov E.S.,
Syzydkov D.A., Tleumbetov K.M.**

RESULTS OF COMPARATIVE EXPERIMENTAL RESEARCHES OF FERTILIZER FEEDER DEVICES

Annotation

The article presents the results of comparative researches of the new design of the experimental studded roller and fluted roller feed mechanism. Their second productivity, uneven seeding between the feeder mechanisms and instability of seeding were determined.

Keywords: studded roller feeder mechanism, fluted roller feeder mechanism, mineral fertilizer, uneven of seeding, instability of seeding.