

Артемьев В.Г.

Губейдуллин Х.Х.

Исаев Ю.М.

**СПИРАЛЬНО-ВИНТОВЫЕ
РАБОЧИЕ ОРГАНЫ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ**

(атлас разработок научной школы
«Механика жидких и сыпучих материалов
в спирально-винтовых устройствах»,
рекомендуемых в производство)

Ульяновск – 2012

УДК 631.000
ББК 40.715
А 86

Рецензент: доктор технических наук, профессор УлГТУ Дьяков И.Ф.

Артемьев В.Г., Губейдуллин Х.Х., Исаев Ю.М. Спирально-винтовые рабочие органы сельскохозяйственной техники (атлас разработок научной школы «Механика жидких и сыпучих материалов в спирально-винтовых устройствах», рекомендуемых в производство). / Под редакцией доктора технических наук, профессора, академика РАН, Заслуженного деятеля науки и образования В.Г.Артемьева. – Ульяновск, ФГБОУ ВПО «УГСХА», 2012. – 87 с. 121 ил.

В атласе (монографии) приведены некоторые данные о состоянии вопроса по аспектам конструктивных параметров и режимов подобных рабочих органов, способы изготовления и компоновки рабочих органов в виде вращающихся пружин, перечень машин и агрегатов, внедренных в производство, основные направления дальнейших исследований, структура исследований.

Дается краткая техническая характеристика устройств.

Монография предназначена для научных и инженерно-технических работников, аспирантов и студентов.

В исследованиях участвовали: к.т.н. Игонин В.Н., Воронина М.В., Гайсин Р.М., Кушнаренок И.Г., Аксенова Н.Н., Измайлов З.Р., Кожевников С.А., Мокроусов А.С., Семашкин Н.М., Злобин В.А., Вафин М.М., инженеры Мельников А.И., Шуреков А.В., Барышов А.В. и студенты.

Печатается по решению кафедры «Сельскохозяйственные машины» и НТС Технологического института – филиала ФГБОУ ВПО «УГСХА».

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1. Основные машины и агрегаты, внедренные в производство	7
1.1. Основные направления дальнейших исследований	7
1.2. История развития технических средств насосно- транспортирующего назначения с использованием длинномерных вращающихся пружин	7
2. Перечень разработанной сельскохозяйственной техники для производства и переработки продукции сельского хозяйства	10
3. Краткая техническая характеристика некоторых разработок	60
3.1. Пружина для создания машин в местных условиях	60
3.2. Транспортёр для удаления жидкого навоза	61
3.3. Насос пружинный НП-15	62
3.4. Насос для выкачки высоковязких жидкостей из бочек	63
3.5. Насос мазутный	64
3.6. Транспортёр сыпучих материалов (1650 кг/г ячменя)	65
3.7. Зерносушилка	66
3.8. Погрузчик сыпучих материалов	67
3.9. Протравливатель семян	68
3.10. Дистанционный пружинный дозатор сыпучих материалов	69
3.11. Агрегат для внесения ЖКУ П-22	70
3.12. Агрегат для внесения ЖКУ П-11	71
3.13. Насос молочный НП-1	72
3.14. Контейнер-бункер механизированный КБМП-10	73
3.15. Загрузчик зерносушилок и мельниц	74
3.16. Центрифуги для удаления внешней влаги	75
3.17. Раздатчик сыпучих кормов для свиней	76
3.18. Раздатчик кормов птице	77
3.19. Гидрофобизатор кукурузы	78
3.20. Загрузчик дрожжевальных баков кормоцеха	79
3.21. Механизированный вентилируемый бункер на 2 т	80
3.22. Отсекатель подачи жидкости	81
3.23. Устройство для удаления жидкого и полужидкого навоза	82
3.24. Смеситель удобрений	84
3.25. Протравливатель Мельникова	86

Введение

Среди огромного множества конструктивного исполнения рабочих органов сельскохозяйственной техники (в том числе и в других отраслях народного хозяйства) все более широко находят свою нишу и рабочие органы с вращающимися в кожухах и желобах пружинами.

Исследования и разработка технических средств, машин и агрегатов ведутся на кафедре с 1968 года, в частности участниками кружка УНИРС «Пружина», созданного в 1972 году. В начальном периоде работы за основу использовали результаты работ отечественных исследователей (Преображенский П.А., Резник Е.И. и других), а также общие характеристики выпускаемых машин иностранными фирмами (Бельгия, США, Германия, Франция).

Следует отметить, что иностранные фирмы используют проволоку сплюсненную до формы сечения близкой к прямоугольному, что позволяет на 15...20 % улучшить основные показатели рабочего процесса перемещения материалов, в частности, увеличивается производительность, прочность, снижается энергоемкость.

В общей сложности нами созданы в единичных и небольших количествах 25 технических средств, машин и агрегатов для около 100 вариантов их использования. Основным преимуществом подобных рабочих органов является их дешевизна, в среднем на 1 порядок ниже аналогов (в особенности по металлоемкости машин в целом).

Основные составляющие процесса проектирования и изготовления для всех вариантов идентичны. Необходимо наличие пружинной стальной холоднотянутой проволоки диаметром 2,3, 4, 5, 6, 7, 8 и 10 мм. Материал проволоки соответствует по своим прочностным характеристикам к Ст. 65 Г, желательны 1 и 2 класса прочности и в бухтах (до 1995 г.) по 50... 100 кг (к сожалению в настоящее время бухты весят по 800... 1000 кг).

Изготовление пружин (навивка) осуществляется на токарно-винторезных станках и пружинонавивочных автоматах различной серии в зависимости от диаметра проволоки.

Способы навивки:

- на оправу навивается пружина шагом равным шагу пружины и навитая (1... 1,2 м) пружина пропускается через переднюю бабку станка. При этом токарь в целом затрачивает 4...5 часов на пружину длиной в 75 м (кормораздатчики);

- на оправу навивается пружина шагом равным диаметру проволоки (виток к витку). После чего пружина растягивается до необходимого шага.

Необходимая длина навитой части пружины (виток к витку) рассчитывается количеством витков ожидаемой пружины.

Например, требуется пружина длиной $L = 50$ м, диаметром 50 мм. Известно из нашей (и других данных) практики шаг винтовой линии пружины в первом приближенном (для 80 % случаев их практического применения) равняется диаметру пружины, то есть, $S = d = 50$ мм. Тогда общее количество витков будет равняться $i = L/S = 50000/50 = 1000$, соответственно длина плотно навитой пружины будет (например, при диаметре проволоки 6 мм)

$$l = i \times 6 = 1000 \times 6 = 6 \text{ м.}$$

По обоим концам пружины необходимо оставить 0,5...1 м проволоки для скручивания петли крепления при растяжении.

- на станке-автомате пружина навивается или с плотным витком или шаг витков будет равняться шагу пружины.

Диаметр пружинонавивочной оправки на токарном станке равняется (в среднем, с учетом силы сжатия проволоки на суппорте) внутреннему диаметру ожидаемой пружины минус 2... 10 мм. В частности, 10 мм при навивке пружин диаметром 60...90 мм и диаметре проволоки 6...8 мм.

Исследованиями и разработанными машинами на кафедре установлено, что длина пружин находится в пределах 0,25...75,0 м, диаметр пружин в пределах (то же касается и шага винтовой линии) до 0,01...0,1 м, частоты вращения пружин от 10 до 12000 мин⁻¹ в зависимости от их функционального назначения. Одна пружина может обеспечивать производительность (или подачу в насосном варианте) от нескольких кг/ч до 20 т/ч.

Отмечается, что любые существующие насосные устройства могут всасывать жидкости с глубины не более 9,8 м (ускорение свободного падения), а практически до 6...7 м. В случае же пружинных насосов высота всасывания равняется длине пружины (теоретические предпосылки), а практические испытания проведены на высоту в 12 м.

Материалы, перемещаемые данными рабочими органами: сыпучие, мелкокусковые (гранулированные), жидкие, полужидкие.

Отмечается, что пружинные насосы лучше перекачивают навозную жижу, помет, жидкие комплексные удобрения (плотность более 1,4 т/м³), масла, мазут, то есть более плотные и вязкие жидкости с посторонними органическими включениями (так называемыми неньютоновскими жидкостями).

Для всех случаев создания технических средств необходимы для установки вращающихся пружин наличие кожухов (или круглого, или треугольного поперечного сечения — желоба кормушки).

Материалом для кожуха служат: металл, резина, винипласт, дерево, бумага, стекло. При использовании для пищевых продуктов материал для пружины и кожуха подбирается в нержавеющей варианте.

Трасса перемещения материалов: горизонтальная, наклонная, вертикальная, пространственная.

Процесс перемещения материалов начинается для горизонтальных трасс при частоте вращения пружины близких к нулю, для наклонных трасс $100...200 \text{ мин}^{-1}$ (сыпучие материалы), $300...500 \text{ мин}^{-1}$ (жидкости), для вертикальных трасс $700...900 \text{ мин}^{-1}$ (сыпучие) и более 900 мин^{-1} (жидкости).

Отмечается, например, что вертикальный подъем воды начинается при частоте вращения пружины $1000...1200 \text{ мин}^{-1}$, а вязких жидкостей, жидких кормов с 900 мин^{-1} . Рекомендуется для перекачки воды использовать существующие конструкции насосов, а пружинные хороши для неньютоновских жидкостей (жижа и другие).

Вращение пружин осуществляется: двигателем, гидромотором, карданом, а у полевых агрегатов от опорных колес сельскохозяйственных машин.

Производительность определяется существующими формулами: умножением площади поперечного сечения кожуха на осевую скорость винтовой поверхности (S_n), плотность материала, коэффициент наполнения и коэффициент осевого отставания материала от осевой скорости движения винтовой поверхности. Данный коэффициент равняется для сыпучих материалов $0,7...0,8$, жидкостей около $1,0$ при горизонтальных трассах, и $0,5...0,6$ (сыпучие), $0,3...0,4$ жидкости для вертикальных трасс.

Масса 1 м пружины колеблется в пределах $0,8...1,2 \text{ кг}$ для проволок диаметром $6...8 \text{ мм}$.

Для приготовления 1 м пружины необходимо 3 м проволоки. Стоимость 1 кг проволоки около 40 рублей.

Материал перемещается как в сторону от привода, так и в сторону - к приводу.

При перемещении материала к приводу, пружина удлиняется, от привода - укорачивается.

Для исключения укорочения пружины на конце линии устанавливается облегченное опорное подшипниковое устройство.

1. Основные машины и агрегаты, внедренные в производство:

1. Раздатчики сыпучих кормов для свиней и птиц;
2. Раздатчики жидких и полужидких кормов по желобам (для КРС);
3. Сдабриватель грубых кормов;
4. Погрузчики (загрузчики сушилок $H = 7$ м) различной производительности;
5. Внесение в почву ЖКУ (22 м);
6. Дозаторы;
7. Насосы;
8. Разгрузчики контейнеров для перевозки элитных семян;
9. Другие

1.1. Основные направления дальнейших исследований:

1. Сушка зерна ворошением.
2. Протравливание семян.
3. Загрузчики для сушилок, дробилок и мельниц.
4. Зернопогрузчики.
5. Мойка зерна.
6. Мойка корнеклубнеплодов.
7. Сепараторы овощей.
8. Сеялки мелкосеменных культур с жидкостью.
9. Насосы продуктов переработки молока.
10. Зачистка резервуаров.
11. Сбор проливов жидкостей с поверхности грунта.
12. Сбор проливов жидкостей из поверхности воды.
13. Транспортирование зерно-соломистой массы при бескомбайновой уборке.
14. Забор проб воды из грунта глубиной 20 м.
15. Другие.

1.2. История развития технических средств насосно-транспортного назначения с использованием длинномерных вращающихся пружин

Впервые вращающаяся в желобе пружина крупного шага был предложен в 1927 году для спуска цемента по наклонной трассе в Германии.

С 1960 года начаты исследования гибких шнеков (спирально-

винтовых транспортеров) в СССР (Казань, Преображенский П.А., Москва, Резник Е.И., в Латвии, Минске, Запорожье, Крыму, Барнауле. Самаре, Ульяновске), ныне продолжаются исследования в Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии по линии научной школы «Механика жидких и сыпучих материалов в спирально-винтовых устройствах».

Направления исследований в первом приближении приведены на рис. 1.1, примеры разработанных устройств по расширению их функционального назначения приведены на рисунке 1.2.

Ряд технических средств на базе вращающихся пружин выпускают и зарубежные фирмы (США, Франция, Бельгия, Испания, Япония и др.).

Варианты использования подобных технических средств по их функциональному назначению - неограниченны.

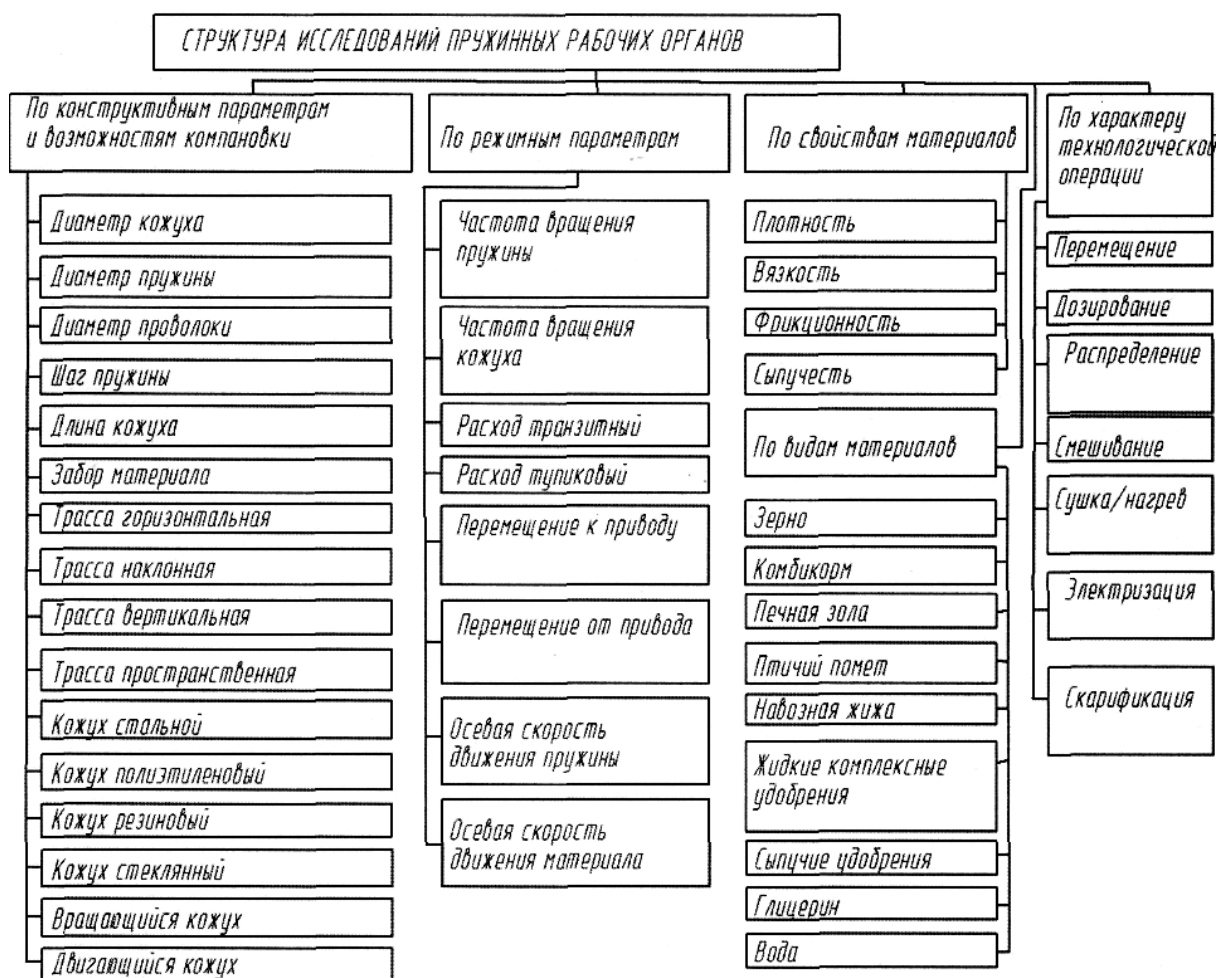


Рисунок 1.1- Структура исследований пружинных рабочих органов

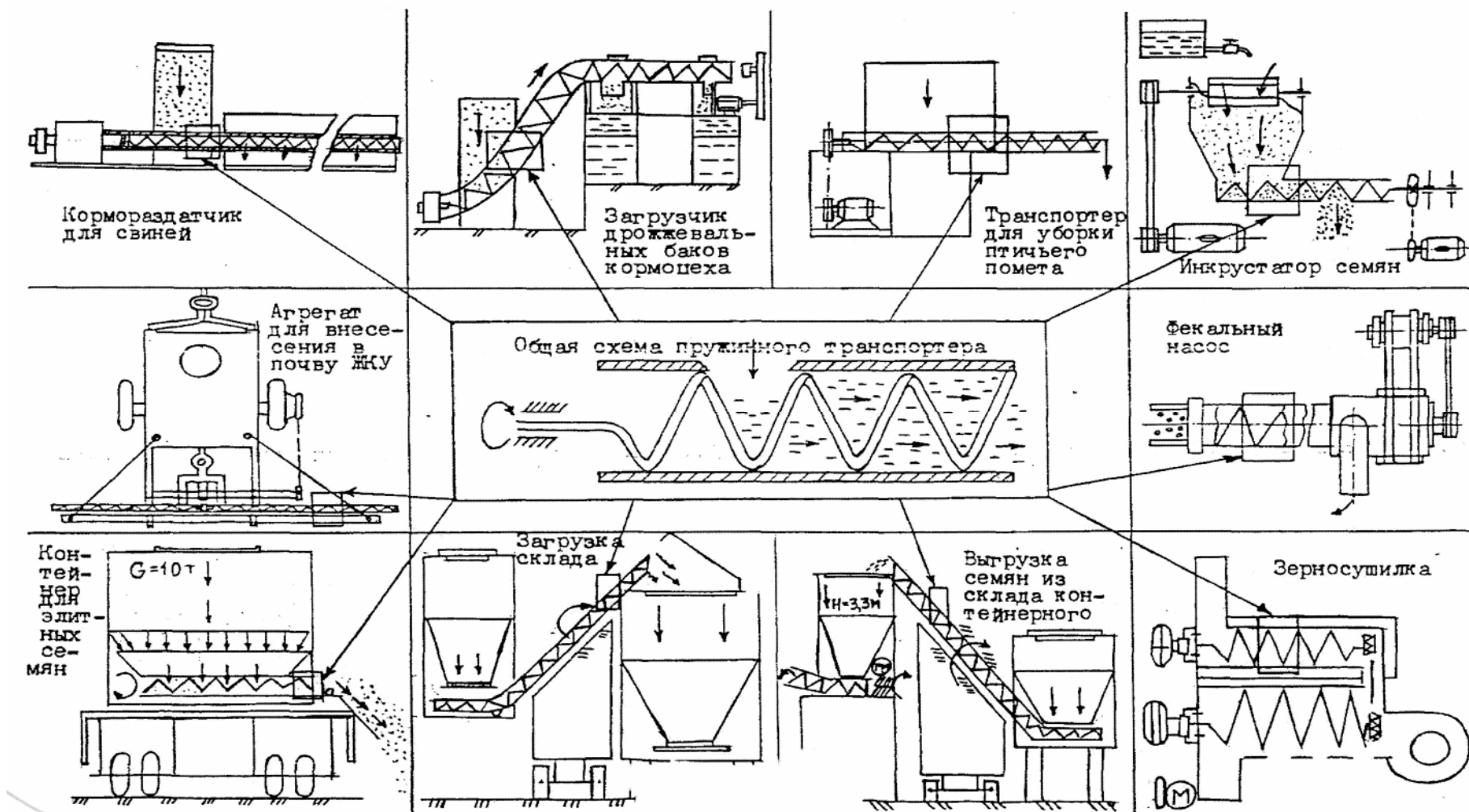


Рисунок 1.2.

2. Перечень разработанной сельскохозяйственной техники для производства и переработки продукции сельского хозяйства

1. Погрузчики зерна и других сыпучих материалов (10 вариантов):
 - с переменной точкой забора;
 - с переменной точкой выгрузки;
 - с переменной точкой и загрузки и выгрузки.
 - Производительность 5... 50 т/ч.
 2. Погрузчики-дозаторы для перерабатывающих предприятий производительностью 0,1...5,0 т/ч. вариантов - 10.
 3. Раздатчики жидких, полужидких и сыпучих кормов для КРС, свиней и птиц. Длина линии до 75 м (10 вариантов).
 4. Устройства (приспособления к существующим сельскохозяйственным машинам) для внесения в почву удобрений (10 вариантов). Ширина захвата агрегата до 20 м. А.С. № 1561870.
 5. Устройства для уборки жидкого навоза и помета (10 вариантов). Патент № 2210887.
 6. Устройства (насосы) для выкачки тяжелых высоковязких жидкостей и фекалий производительностью 10... 100 т/ч (10 вариантов). Патент № 2176033.
 7. Устройства для перекачки загрязненных масел и зачистки резервуаров (труб канализационных). Вариантов - 10.
 8. Протравливание (инкрустаторы, скарификаторы) семян. Вариантов - 5.
 9. Загрузчики сеялок (5 вариантов).
 10. Механизированные контейнер-бункера для жидких и сыпучих материалов вместимостью 2... 10 т (5 вариантов).
 11. Механизированные зерносклады (5 вариантов). Патент № 2159531.
 12. Зерносушилки до 5 т/ч. Вариантов 5. А.С. № 1742603.
 13. Устройства для выравнивания напора, зачистки отверстий перфорации труб подпочвенного полива и подачи питательных растворов в тепличных комбинатах (5 вариантов).
 14. Устройства для замочки (кондиционирования зерна) перед размолом (вариантов 5).
 15. Сеялки (в т.ч. и для мелкосеменных).
 16. Насосы, транспортеры продуктов переработки молока - 10 вариантов.
- Варианты конструктивного исполнения пружинных рабочих органов для жидких и сыпучих материалов, их принципиальные схемы, общие виды технических средств, машин и агрегатов приведены на рис. 2.1...2.96.

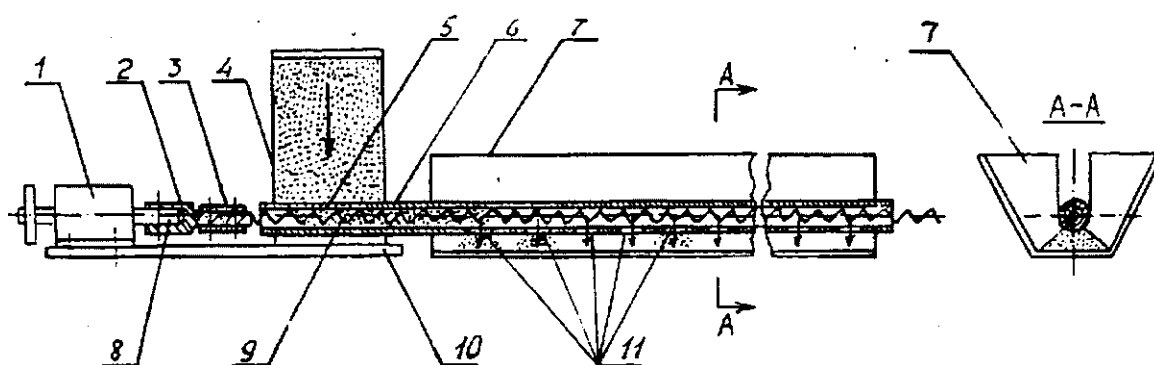


Рисунок 2.1 - Раздатчик-кормушка для свиней:

1 - привод; 2 - втулка; 3 - устройство для крепления пружины; 4 - бункер; 5 - загрузочное окно; 6 - металлический кожух диаметром 38 мм; 7 - деревянные кормушки; 8 - соединительное устройство; 9 - пружина; 10 - корпус; 11 - выпускные отверстия в кожухе кормораздатчика

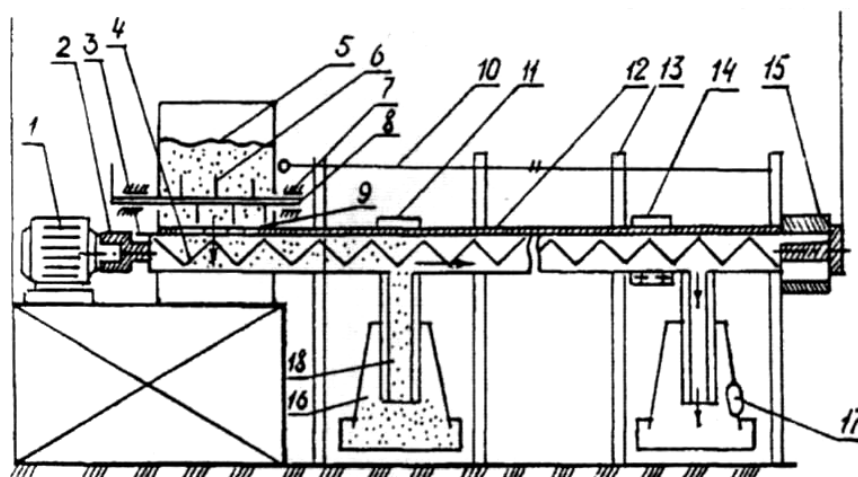


Рисунок 2.2 - Раздатчик-кормушка для кур-несушек

Ульяновской птицефабрики:

1 - привод; 2 - крепление пружины; 3 - заслонка; 4 - пружина; 5 - комбикорм; 6 - мешалка; 7 - подшипники мешалки; 8 - вал; 9 - загрузочное окно; 10 - тросик для отпугивания птиц; 11 - подвеска; 12 - труба полиэтиленовая; 13 - опора; 14 - соединение кожухов; 15 - опорный подшипник; 16 - кормушка; 17 - сигнализатор уровня кома; 18 - труба загрузочная

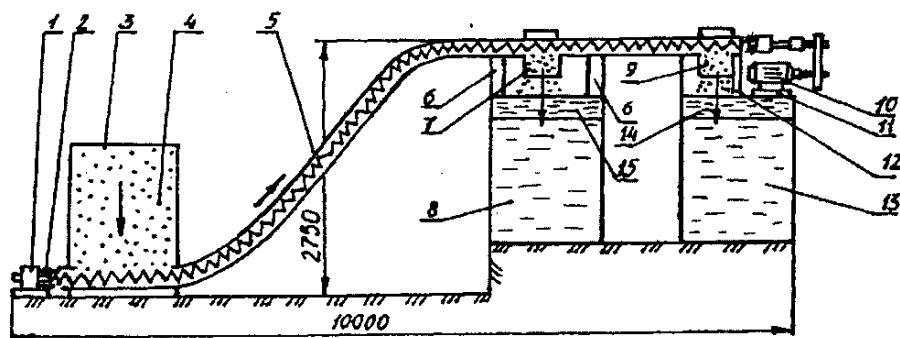


Рисунок 2.3 - Принципиальная схема загрузчика дрожжевых баков кормоцеха молочного комплекса по пространственной трассе:

1 - опорно-поддерживающее устройство; 2 - крепление рабочей пружины с валом; 3 - бункер (вне помещения кормоцеха); 4 - мука; 5 - полиэтиленовая труба диаметром 50 мм; 6 - подставка; 7 - выгрузное устройство; 8 - дрожжевые емкости; 9 - выгрузное устройство второго бака; 10 - электродвигатель; 11 - подставка; 12 - рычаг; 13 - емкость

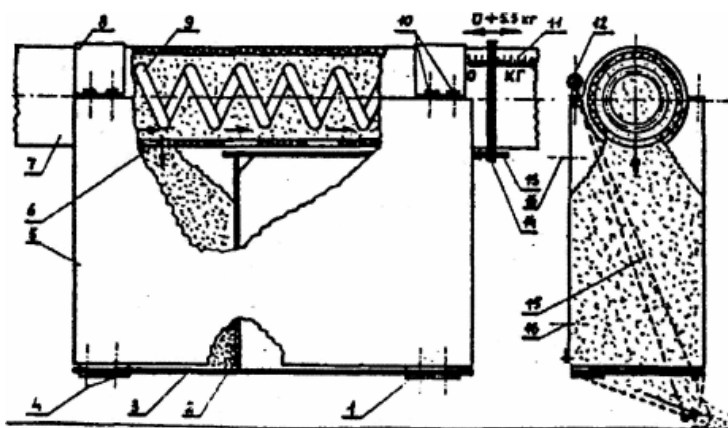


Рисунок 2.4 - Объёмный дозатор сыпучих кормов для кормораздатчиков:

1 - шарнирная подвеска днища дозатора; 2 - вертикальная перегородка; 3 - днище; 4 - болты крепления днища дозатора к корпусу; 5 - корпус дозатора; 6 - загрузочные отверстия; 7 - кожух кормораздатчиков; 8 - скоба крепления корпуса к кожуху; 9 - пружина кормораздатчика; 10 - болты крепления; 11 - шкала регулирования нормы раздачи корма; 12 - направляющая скоба для троса; 13 - заслонка; 14 - привод заслонки; 15 - тросик; 16 - болты крепления корпуса

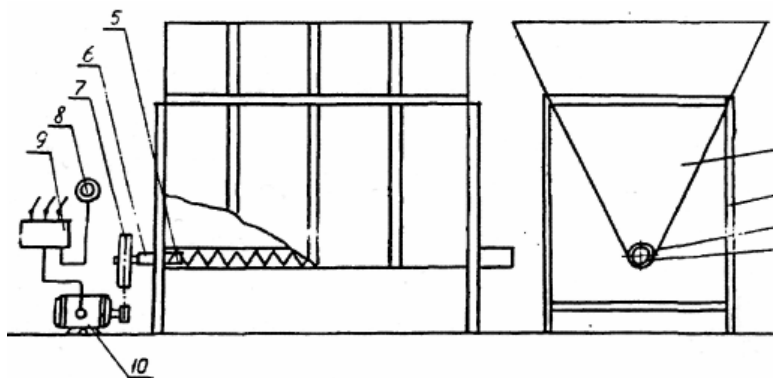


Рисунок 2.5 - Принципиальная схема дозатора кормов:

1 - бункер; 2 - стойки; 3 - полиэтиленовая труба диаметром 100 мм; 4 - пружина; 5 - крепление пружин; 6 - вал; 7 - шкив; 8 - тахометр; 9 - регулятор частоты вращения рабочей пружины; 10 - приводной двигатель

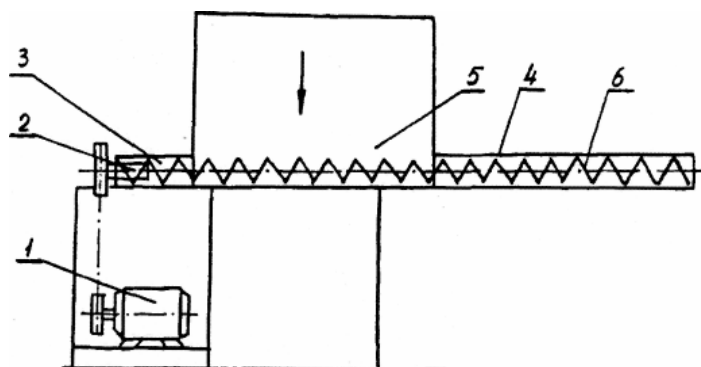


Рисунок 2.6 – Пружинный транспортер для перемещения помета:

1 - привод; 2 - крепление пружины; 3 - защитный кожух; 4 - труба; 5 - пометная яма; 6 - рабочая пружина

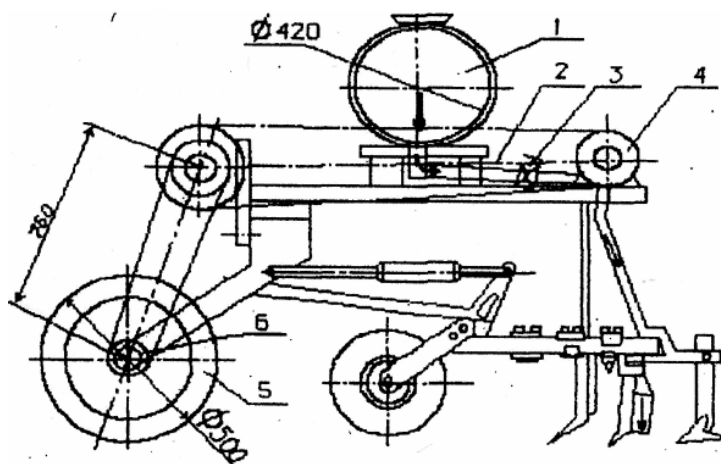


Рисунок 2.7 – Схема установки пружинного рабочего органа для внесения ЖКУ на культиваторе КРН - 5,6 (Чувашская АССР):

1 - емкость; 2 - патрубки; 3 - кран; 4 — кожух с пружиной; 5 - колесо; 6 - привод

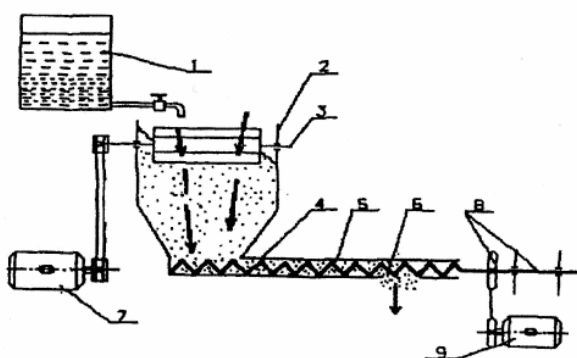


Рисунок 2.8 – Схема пружинного гидрофобизатора семян кукурузы:

1 - ёмкость для раствора; 2 - подшипники; 3 - мешалка; 4 - кожух; 5 - пружина; 6 — выгрузное отверстие; 7,9 - электродвигатели; 8 - привод

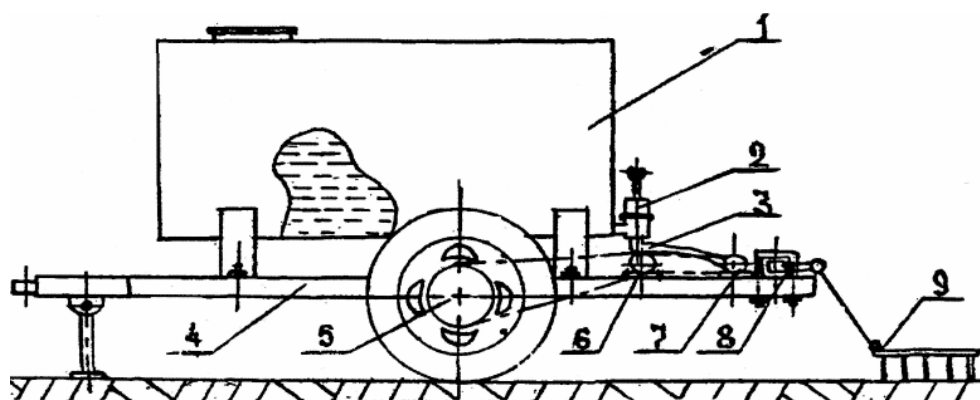


Рисунок 2.9 – Общий вид агрегата для внесения ЖКУ пружинно-транспортирующим рабочим органом шириной захвата 8 м:

1 - емкость; 2 - отсекающий клапан; 3 - патрубки; 4 - рама; 5 - звездочка; 6 - вал; 7 - привод; 8 - брус; 9 - бороны

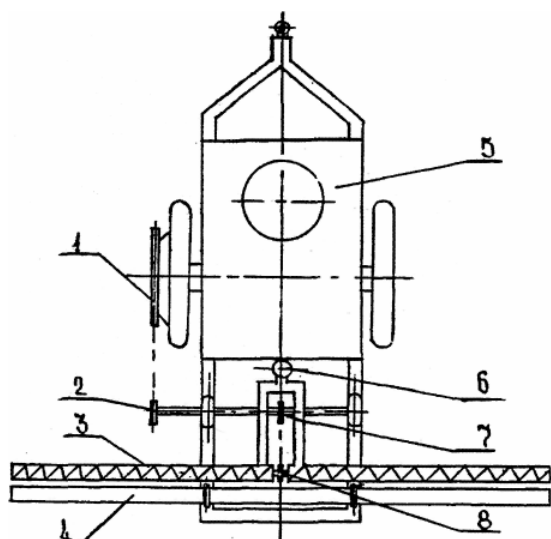


Рисунок 2.10 – Общий вид (сверху)
агрегата для внесения ЖКУ:

1 - звездочка приводная; 2, 7, 8 - звездочки промежуточные; 3 - кожух; 4 - брус; 5 - емкость; 6 - кран

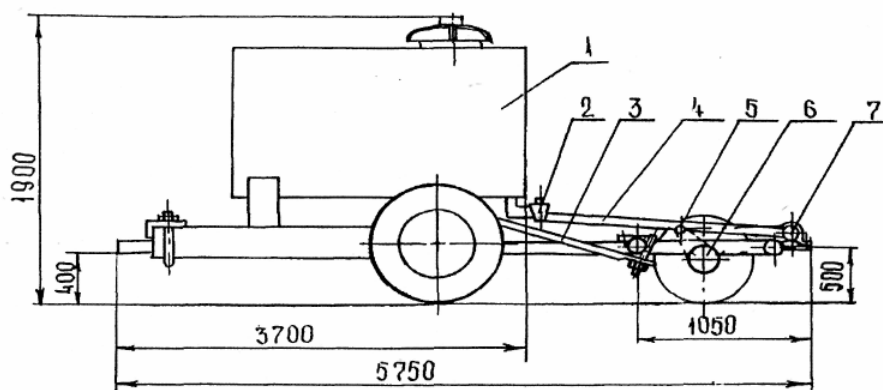


Рисунок 2.11 – Общий вид агрегата (вид сбоку):

1 - емкость; 2 - отсекающий клапан; 3 - раскос; 4 - подводящий рукав; 5 - промежуточный вал привода; 6 - ведущая шестерня /звездочка/; 7 - звездочка привода пружины

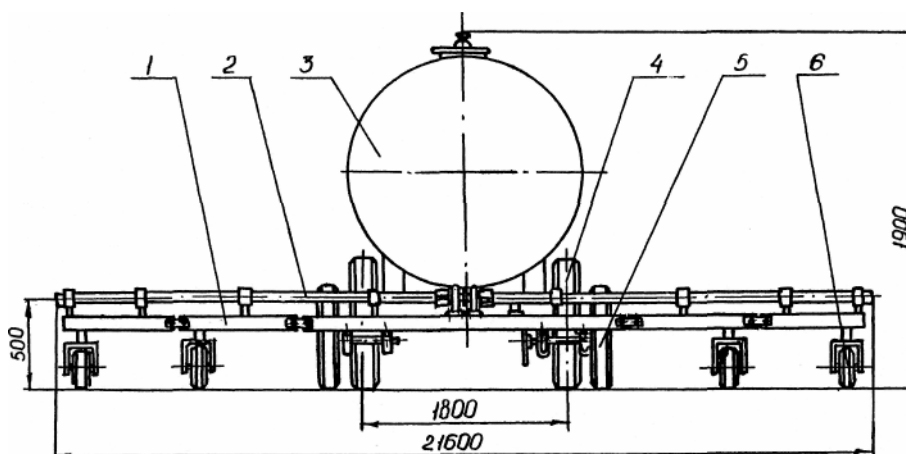


Рисунок 2.12 – Общий вид агрегата для внесения ТО шириной захвата 21,6 м (вид сзади):

1 - рама; 2 - полиэтиленовый кожух; 3 - емкость; 4 - опорное колесо; 5 - приводное колесо; 6 - самоуставливающиеся колеса

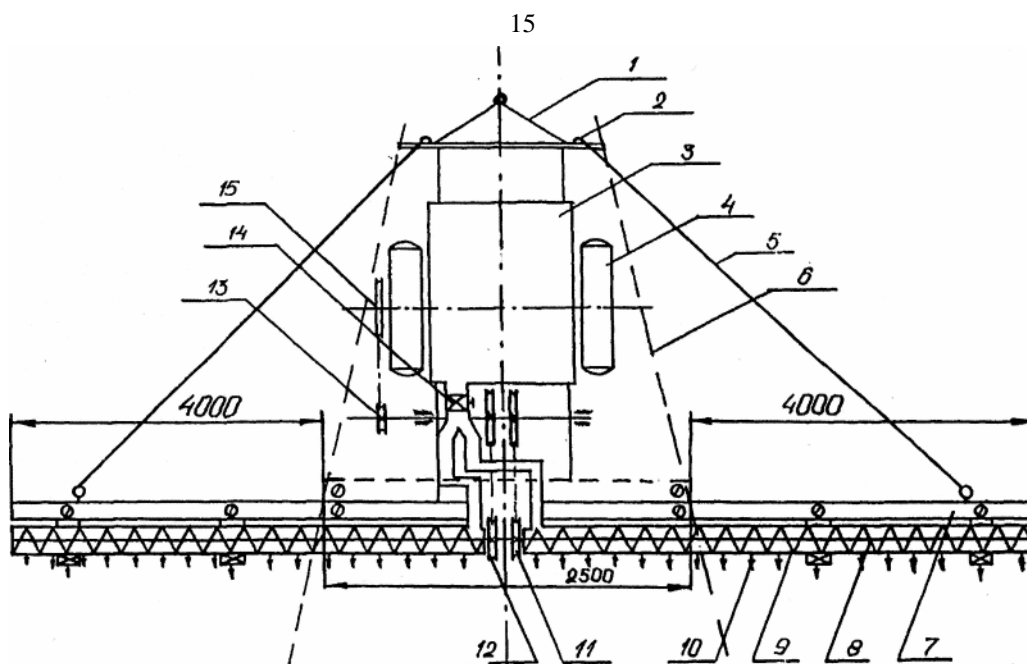


Рисунок 2.13 – Общий вид агрегата с пружинно-транспортирующим рабочим органом для внесения в почву жидких комплексных удобрений оборудованного устройством для перевода агрегата в транспортное положение (совхоз "Никитинский" Сурского района):

1 - дышло; 2 - крюк; 3 - емкость; 4 - колесо; 5 - трос; 6 - кожух-штанга в транспортном положении; 7 - штанга; 8 - пружина; 9 - кожух; 10 - высевные отверстия; 11, 12 - звездочки привода пружину; 13, 15 - звездочки контрвала и колеса; 14 - отсекательный клапан

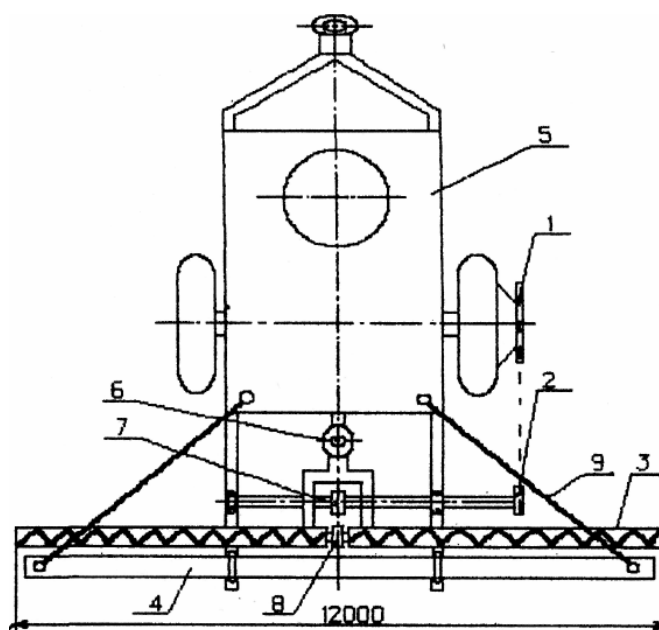


Рисунок 2.14 – Общий вид агрегата с пружинно-транспортирующим рабочим органом для внесения ЖКУ:

1, 2, 7, 8 - звездочки; 3 - кожух; 4 - брус; 5 - емкость; 6 - отсекатель; 9 - тросовая подвеска штанги-кожуха к раме

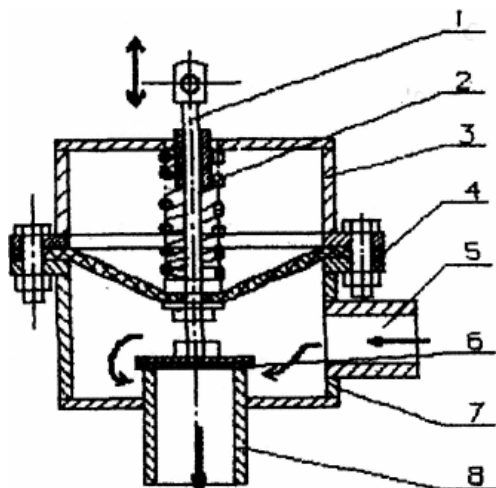


Рисунок 2.15 – Устройство для мгновенно-го прекращения подачи жидкого комплексного удобрения к пружинно-транспортному рабочему органу:
1 - шток; 2 - пружина; 3 - стакан верхний; 4 - мембрана; 5 - входной патрубок; 6 - клапан; 7 - стакан нижний; 8 - патрубок

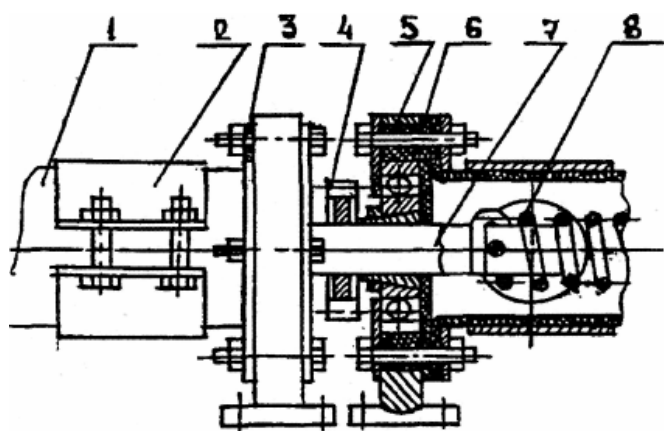


Рисунок 2.16 – Устройство для соединения рабочих пружин-насосов агрегатов пружинно-транспортными органами для внесения в почву жидких комплексных удобрений:
1 - кожух; 2 - подвод удобрения; 3 - кольцо; 4 - приводная звездочка; 5 - подшипниково-уплотнительное устройство; 6 - прокладка; 7 - вал; 8 - пружина

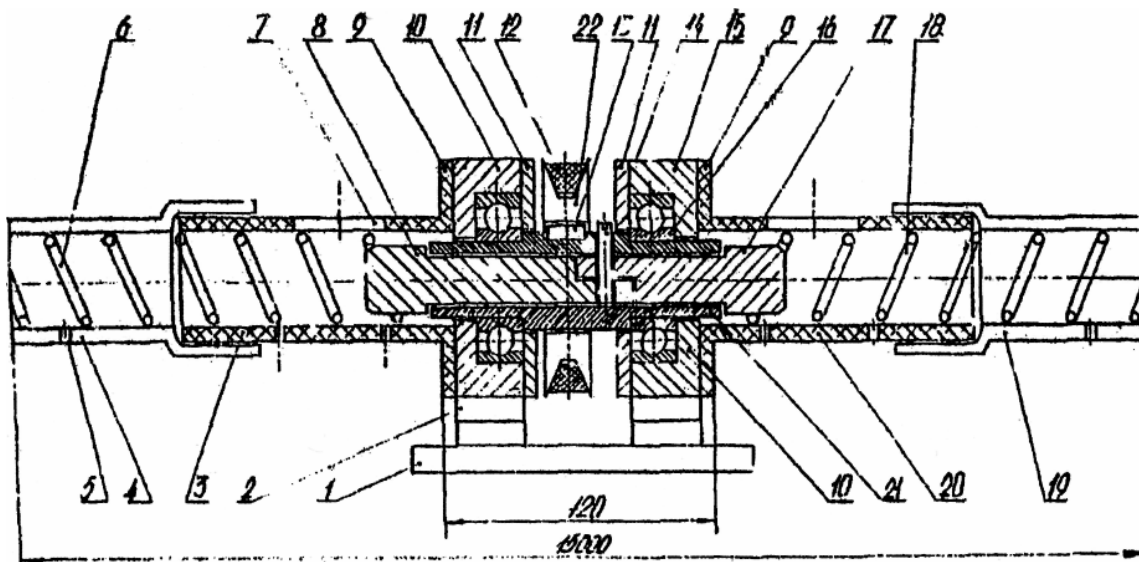


Рисунок 2.17 – Устройство привода пружин:
1 - подставка; 2 - кронштейн; 3 и 20 - кожуха несъемные; 4 и 19 - кожуха съемные; 5 - выливные отверстия; 6 и 18 - пружины; 7 - загрузочное окно; 8 и 17 - втулки привода пружин; 9 - болты; 10 и 15 - подшипники; 11 - крышка; 12 - ремень; 22 - шкив; 13 - шпонки

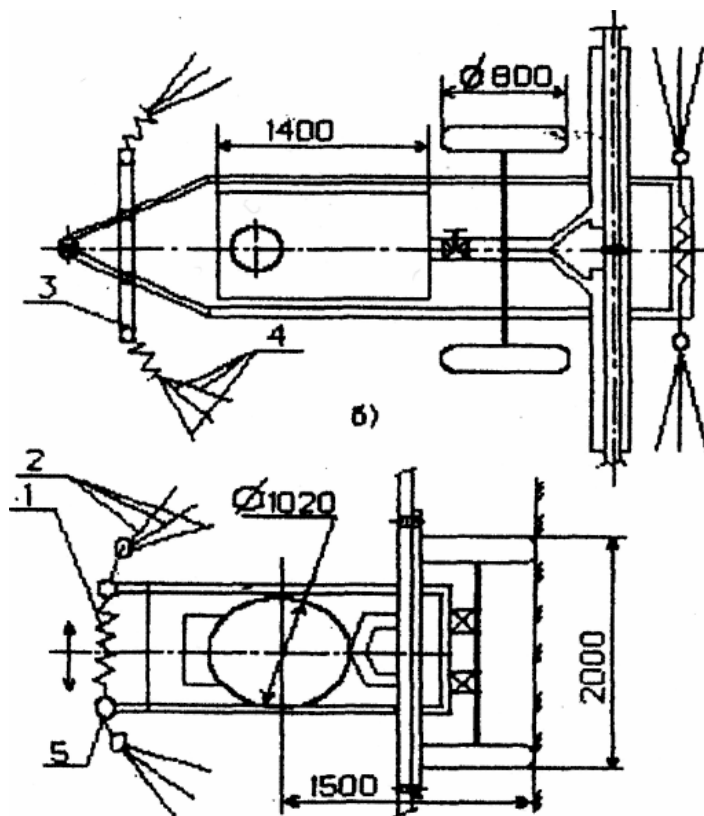


Рисунок 2.18 – Схема компоновки широкозахватного агрегата для внесения ЖКУ с копированием рельефа и демпфированием ударов:
 1 - амортизационная пружина; 2 - гибкая тросовая подвеска в вертикальной плоскости; 3 - передняя балка; 4 - тросовая растяжка в горизонтальной плоскости; 5 - роликовые устройства; а - вид сзади; б - вид сверху

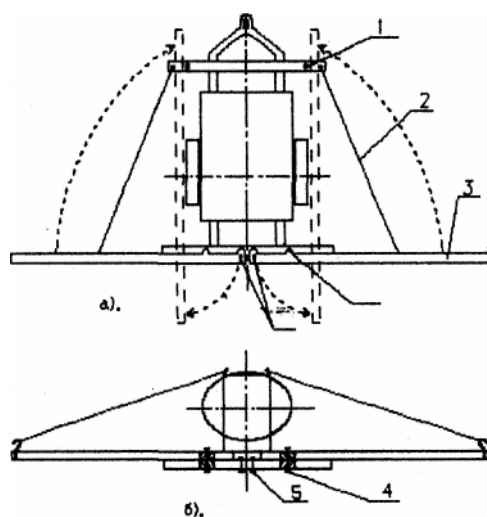


Рисунок 2.19 – Схема компоновки агрегата для внесения ЖКУ с переводом штанги в транспортное положение:
 1 - балка; 2 - шпренгель; 3 - штанга; 4 - шарнир; 5 - съемный болт;
 а - вид сверху; б - вид сзади

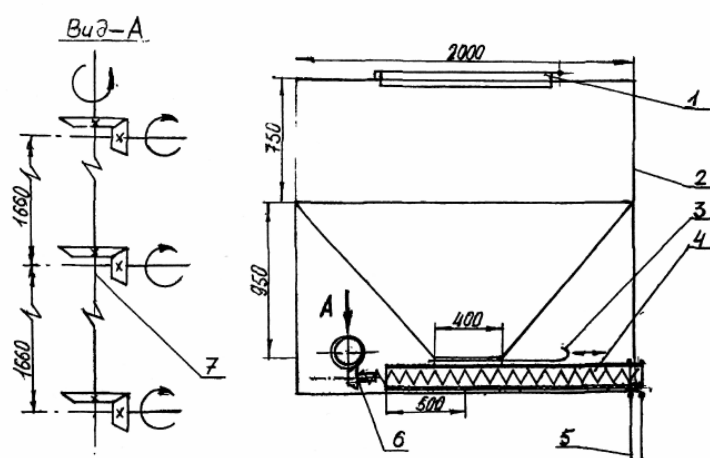
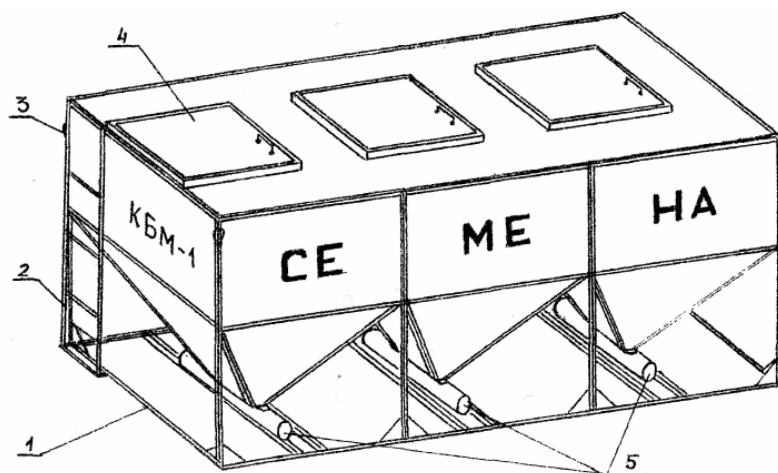


Рисунок 2.20 – Спецконтейнер для перевозки семян элиты КЕМ – 1

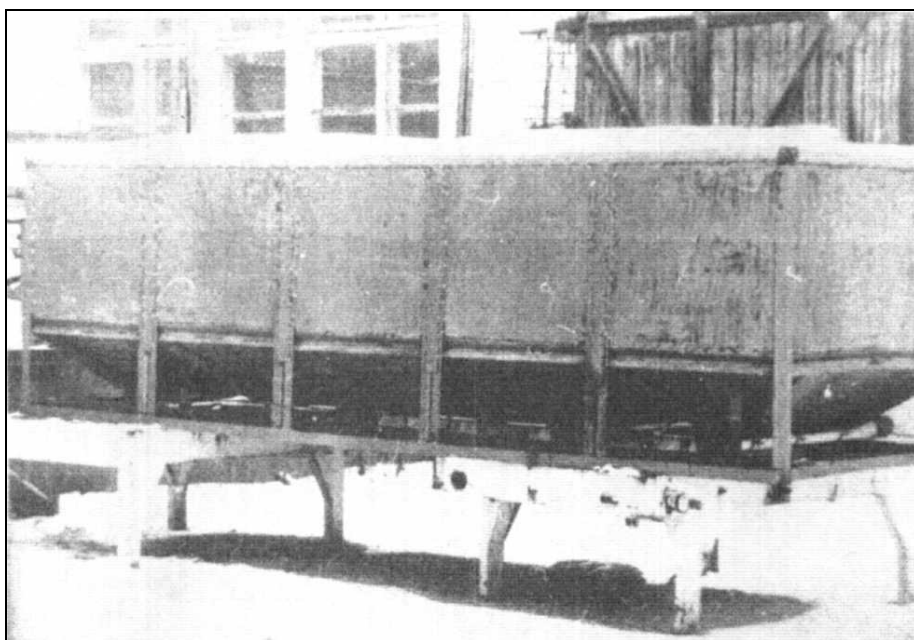


Рисунок 2.21 - Общий вид механизированного контейнер - бункера для перевозки и хранения 8 т семян элиты с пружинными выгрузными устройствами (пять устройств). Время выгрузки 15 мин.

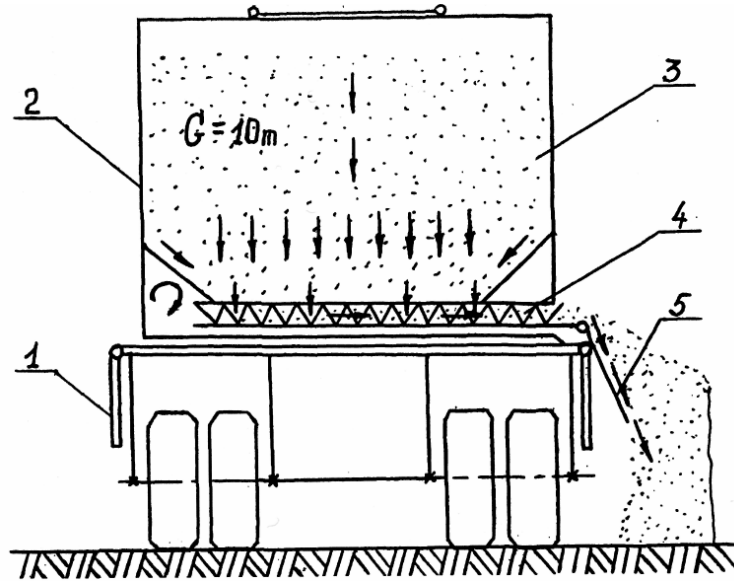


Рисунок 2.22 – Принципиальная схема выгрузки семян из механизированного контейнер-бункера на 10 т с пружинно-транспортными рабочими органами:

1 - открытые борта транспортных средств; 2 - контейнер - бункер с пружинными транспортёрами; 3 - семена; 4 - пружина; 5 – лоток

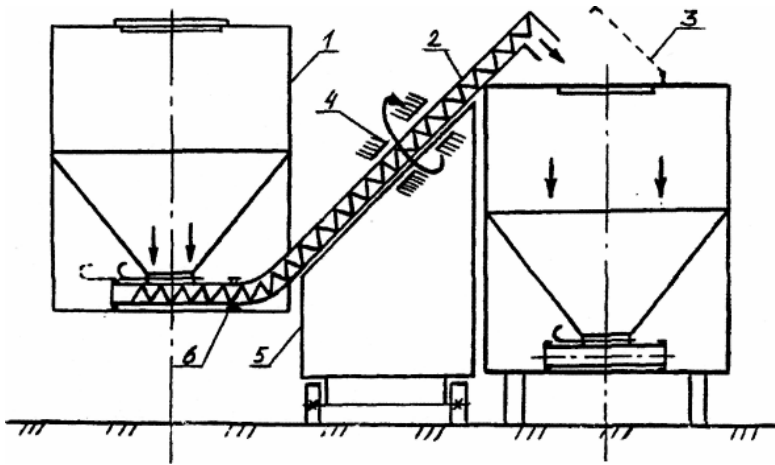


Рисунок 2.23 – Принципиальная схема загрузки контейнерно-закромного склада элитных семян:

1 - контейнер для перевозки семян элиты; 2 - пружинный перегрузчик; 3 - люк; 4 - привод перегрузчика; 5 - мобильный перегрузчик; 6 - соединительное устройство привода пружин

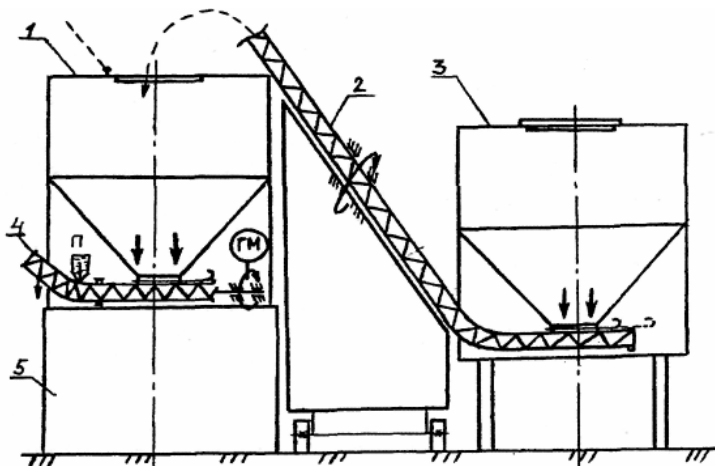


Рисунок 2.24 – Схема выгрузки семян элиты из склада:

1 - контейнер для перевозки, протравливания и загрузки сеялки семенами; 2 – перегрузчик; 3 - контейнер-склад; 4 - протравливатель семян; 5 - тракторная тележка

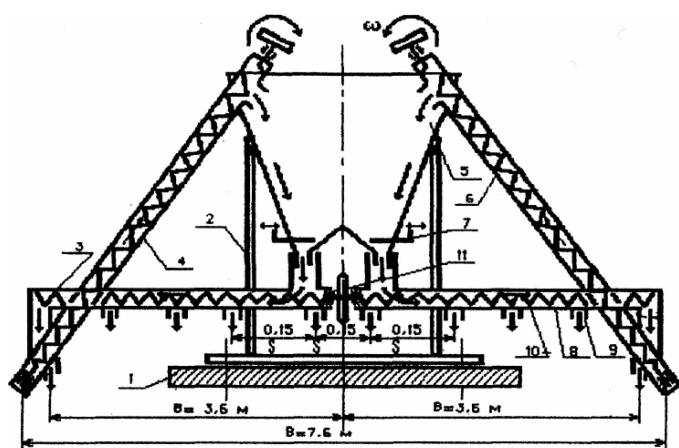


Рисунок 2.25 – Принципиальная схема пружинной сеялки с перегрузочными устройствами:

1 - подставка; 2 - рама бункера; 3 - левый кожух; 4 - левый перегрузчик; 5 - бункер; 6 - правый перегрузчик; 7 - заслонки; 8 - правый кожух; 9 - высевные отверстия; 10 - пружина; 11 - привод

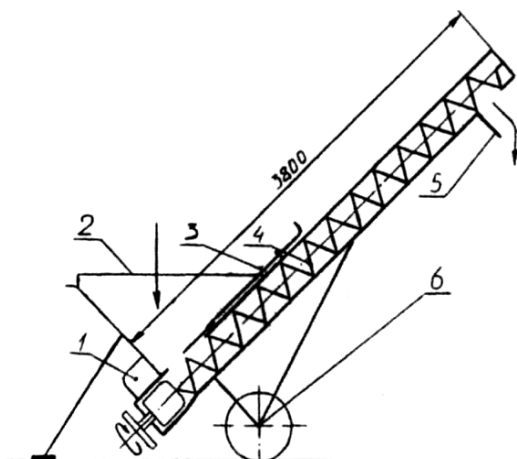


Рисунок 2.26 - Пружинный зернопогрузчик производительностью 5 т/ч: 1 - заслонка; 2 - бункер; 3 - регулятор загрузки; 4 - пружина; 5 - лоток; 6 - колесо

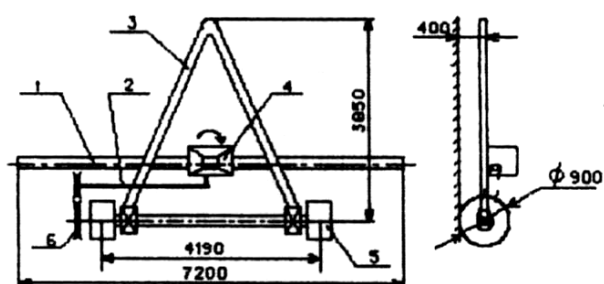


Рисунок 2.27 - Общая схема расположения пружинно-транспортирующего рабочего органа для рассева сыпучих материалов по поверхности почвы на базе сцепки С-11:

1 - кожух; 2 - вал; 3 - спица; 4 - бункер; 5 - опорные колеса сцепки; 6 - цепная передача

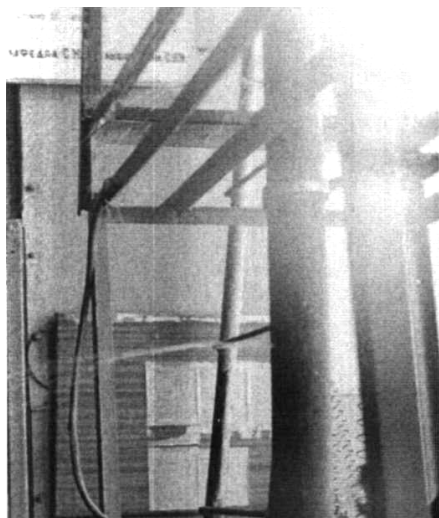


Рисунок 2.28 - Фрагменты испытания насосов пружинных на 100 и 88 мм на предмет определения длины выбиваемой струи (давления)

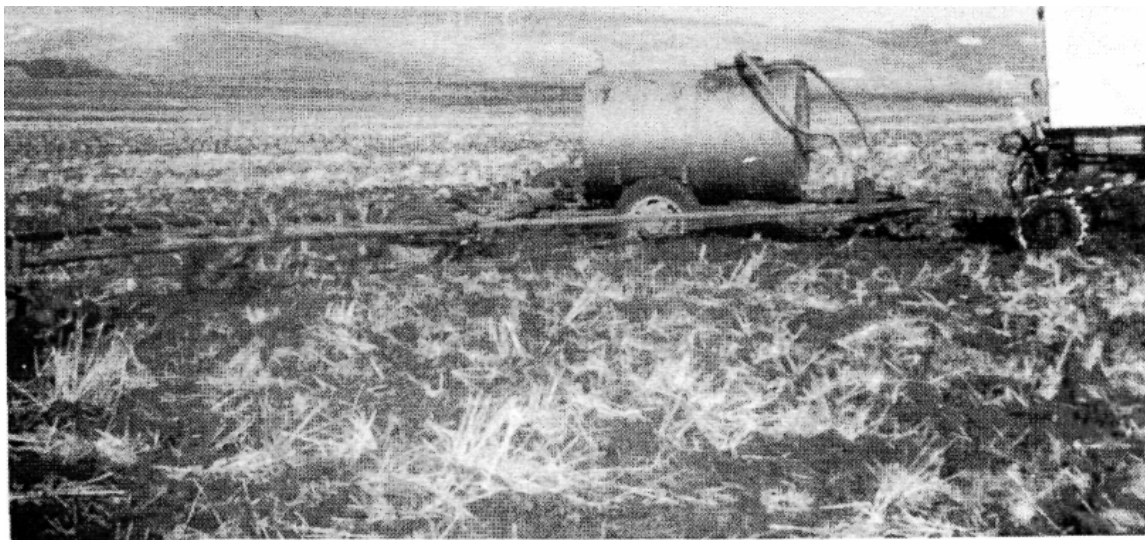


Рисунок 2.29 – Процесс внесения ЖКУ. Ширина агрегата 22 м

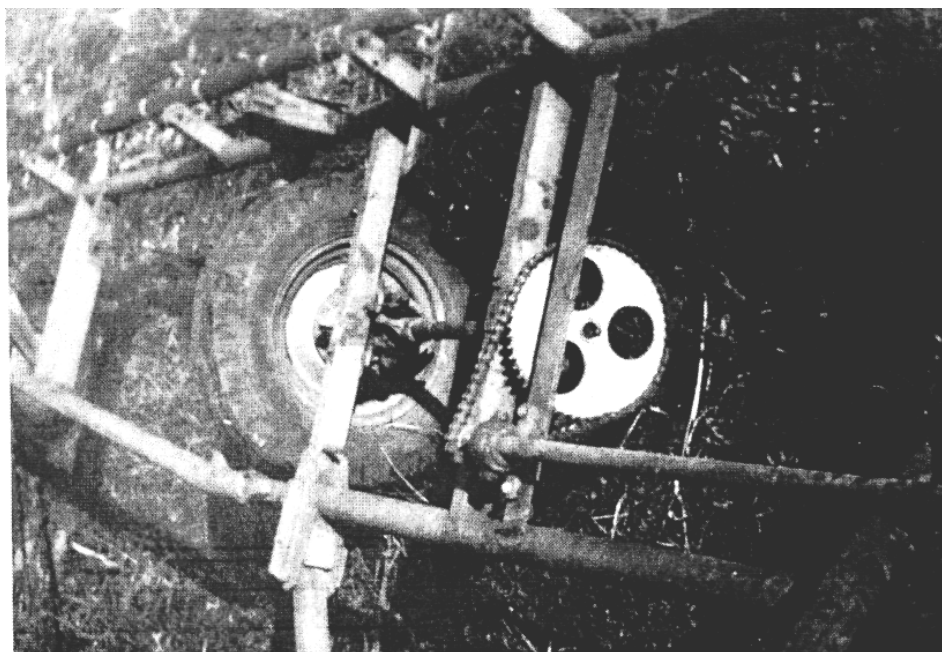


Рисунок 2.30 – Привод пружины от сцепки граблей ГП - 14

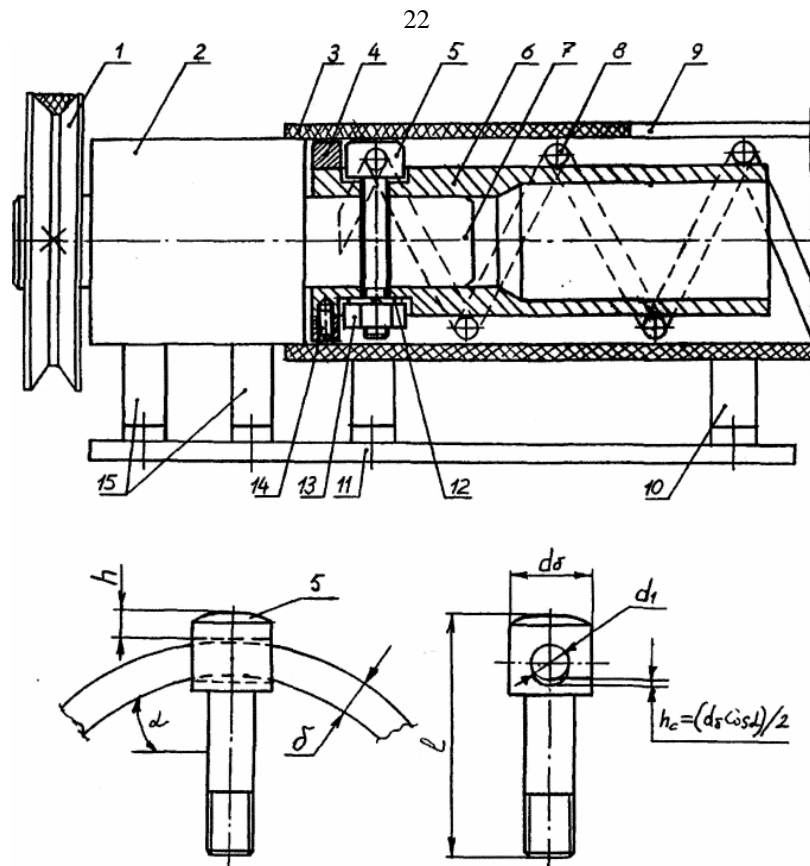


Рисунок 2.31 – Универсальный вариант устройства для привода длиномерной вращающейся пружины:

- 1 - шкив; 2 - подшипниковое устройство; 3 - кожух; 4 - кольцо; 5 - болт; 6 - втулка; 7 - вал; 8 - пружина; 9 - окно; 10 и 15 - стойки; 11 - рама; 12 - шайба; 14 - гайка; 14 – штифт

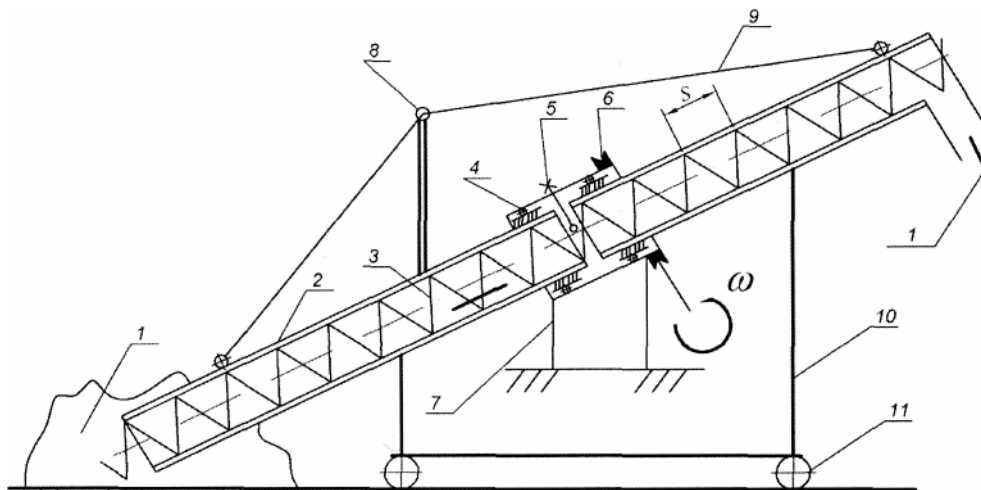


Рисунок 2.32 – Принципиальная схема среднеприводного зернопогрузчика:

- 1 - зерно; 2 - кожух; 3 - пружина; 4 - подшипниковое устройство; 5 - шпилька захвата пружины; 6 - шкив привода; 7 - подставка под двигатель; 8 - ролик; 9 - растяжки; 10 - общий каркас; 11 - опорные колеса

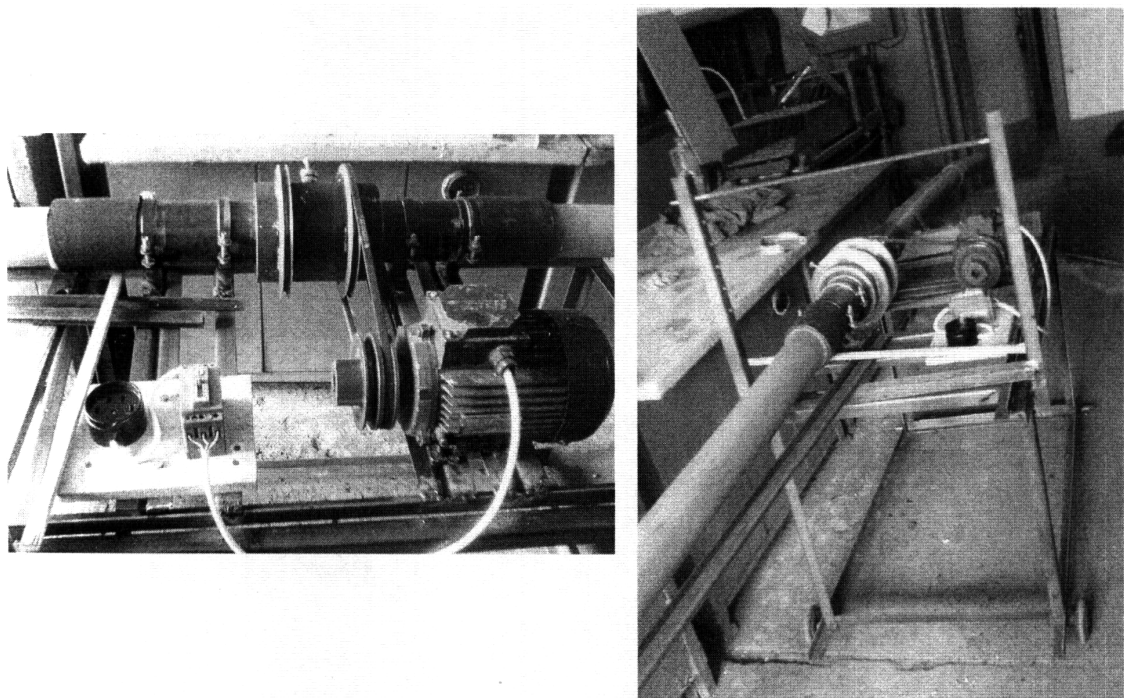


Рисунок 2.33 - Общие виды среднеприводного загрузчика зерна

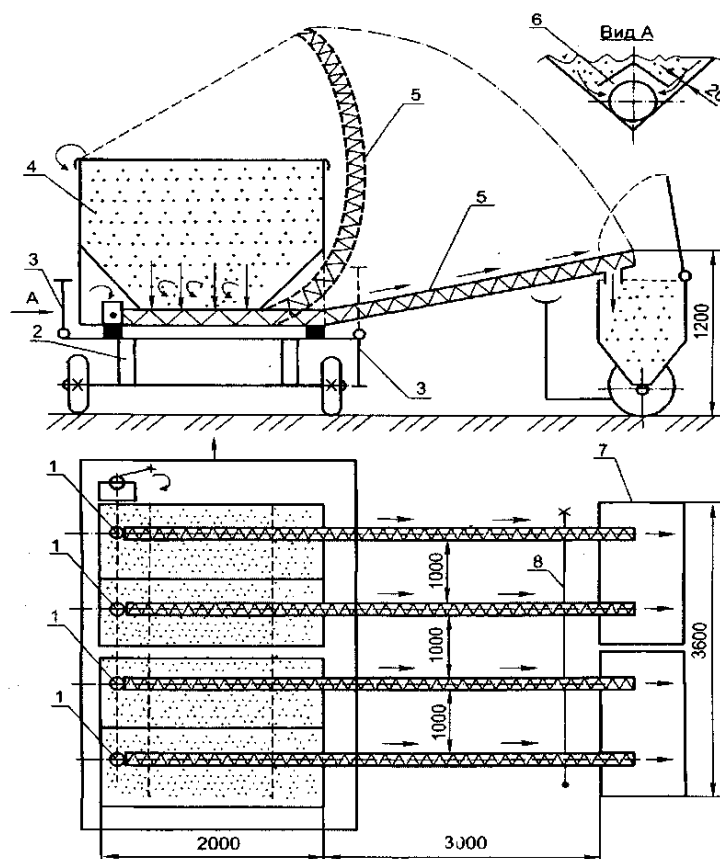
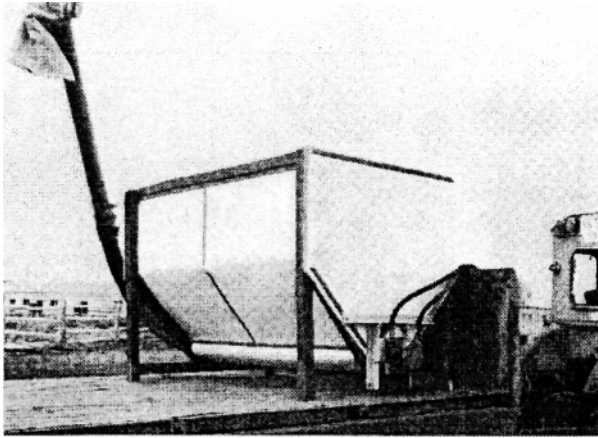
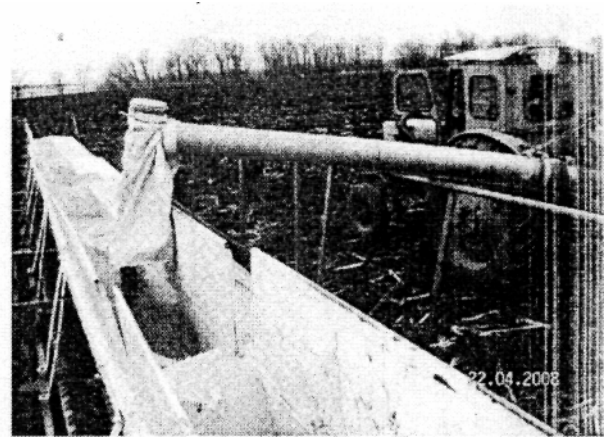


Рисунок 2.34 - Принципиальная схема загрузчика:
 1 - приводы; 2 - транспортное средство; 3 - борта; 4 - контейнер-бункер;
 5 - рукава; 6 - рассекаль потока; 7 - сеялка; 8 - рабочие органы

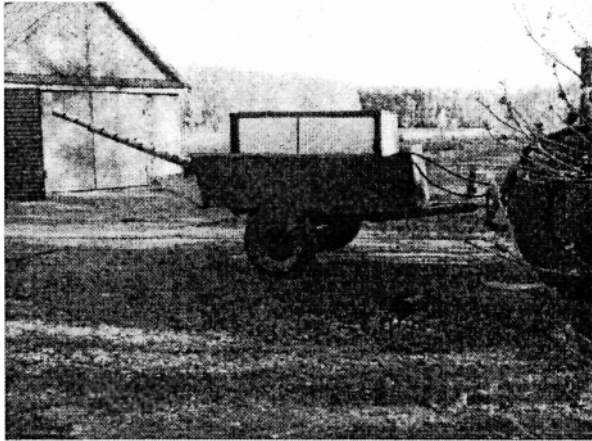
Общий вид в транспортном положении



Загрузка из контейнер-бункера



Продольное расположение с выгрузкой назад



Загрузка сеялочного агрегата

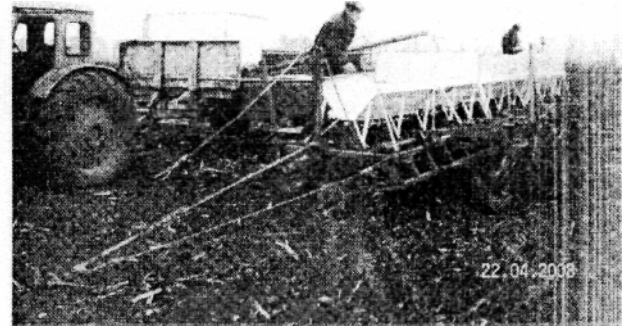


Рисунок 2.35 – Загрузчик зерновых сеялок со спирально-винтовым рабочим органом

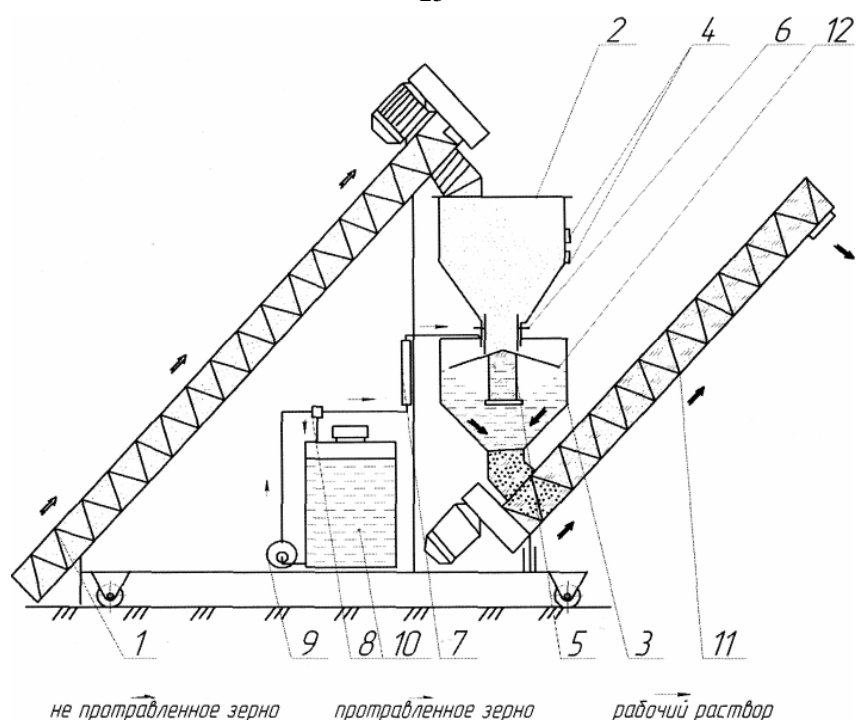


Рисунок 2.36 – Технологическая схема протравливателя ПСФ-5:

- 1 - загрузочный (пружинный) транспортер; 2 - приемный бункер;
 3 - протравочный бункер; 4 - датчики уровня; 5 -распылитель; 6 - дозатор зерна;
 7 - ротаметр; 8 - кран-регулятор расхода жидкости; 9 - насос подачи рабочей жидкости; 10 - емкость для раствора; 11 - выгрузной (пружинный) транспортер; 12 - питатель.

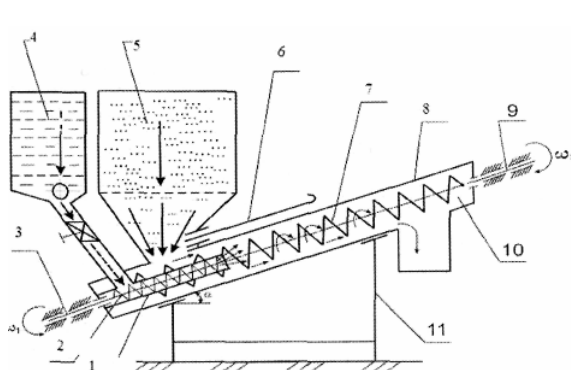


Рисунок 2.37 – Протравливатель семян:

- 1 - кожух подачи раствора; 2 -насос пружинный; 3 - привод насоса; 4 - бак; 5 - зерно; 6 - заслонка; 7 - пружина; 8 - кожух (труба); 9 - привод; 10 - выгрузной патрубков; 12 – рама

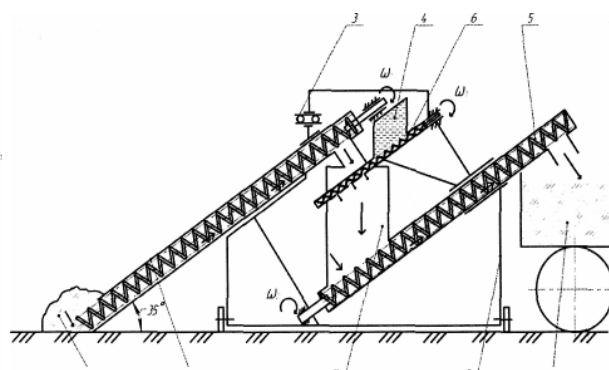


Рисунок 2.38 – Принципиальная схема зернопогрузчика-протравливателя:

- 1 - семена; 2 -транспортир загрузочный; 3 - опорный подшипник; 4 - ёмкость протравливателя; 5 - транспортер разгрузочный; 6 - смеситель-дозатор; 7 - бункер промежуточный; 8 - рама-обвязка; 9 - транспортов средство; ω_1 , ω_2 и ω_3 - приводные устройства

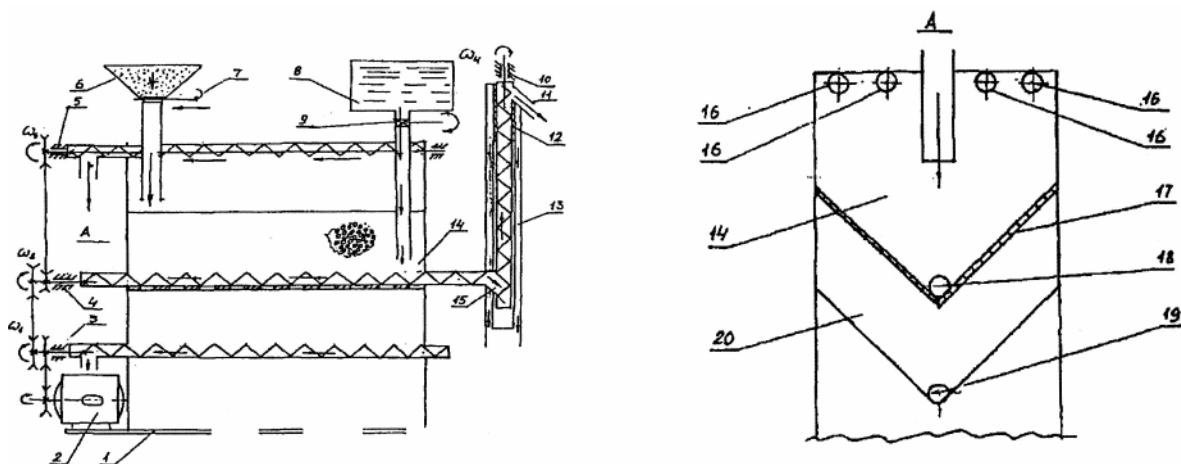


Рисунок 2.39 – Устройство для мойки зерна:

1 – рама; 2 - двигатель; 3, 4, 5, 10 - приводы; 6 - зерно; 7 - заслонка; 8 - вода; 9 - кран; 11 - патрубок; 12 - перфорированный кожух; 13 - цилиндр; 14 - зона мойки; 15 - патрубок; 16 - пружины съёма лёгких примесей; 17 - сетка; 18 - транспортёр зерна; 19 – транспортёр осадков; 20 -зона загрязнённой воды

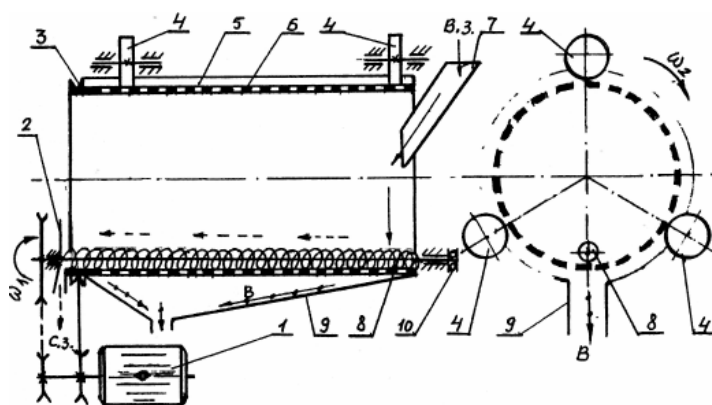


Рисунок 2.40 – Принципиальная схема устройства для удаления внешней влаги от зерна:

В. 3. - влажное зерно, С. 3. - сухое зерно, В - вода; 1 - электродвигатель с приводными шкивами; 2 - отражатель зерна; 3 - шкив привода перфорированного барабана; 4 - опорные ролики; 5 - отражатель воды; 6 - барабан; 7 - жёлоб загрузки зерна; 8 - съёмная щётка пружинного типа; 9 - жёлоб слива воды; 10 - опора - держатель сердечника пружинной щётки

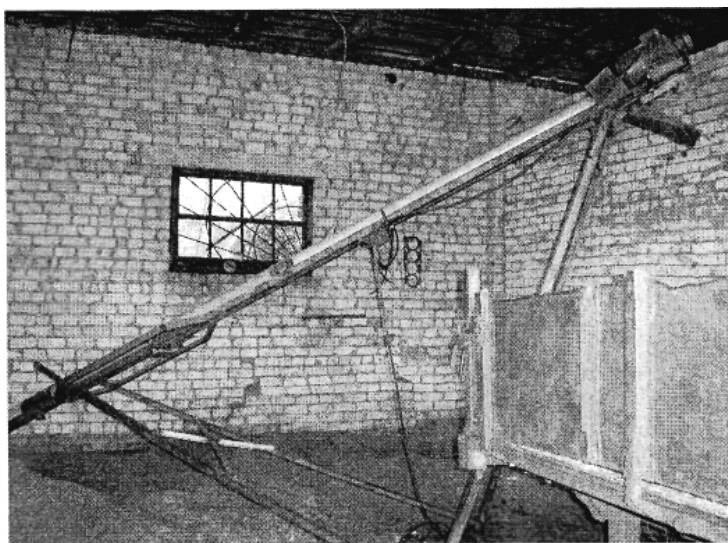


Рисунок 2.41 – Загрузчик мельницы

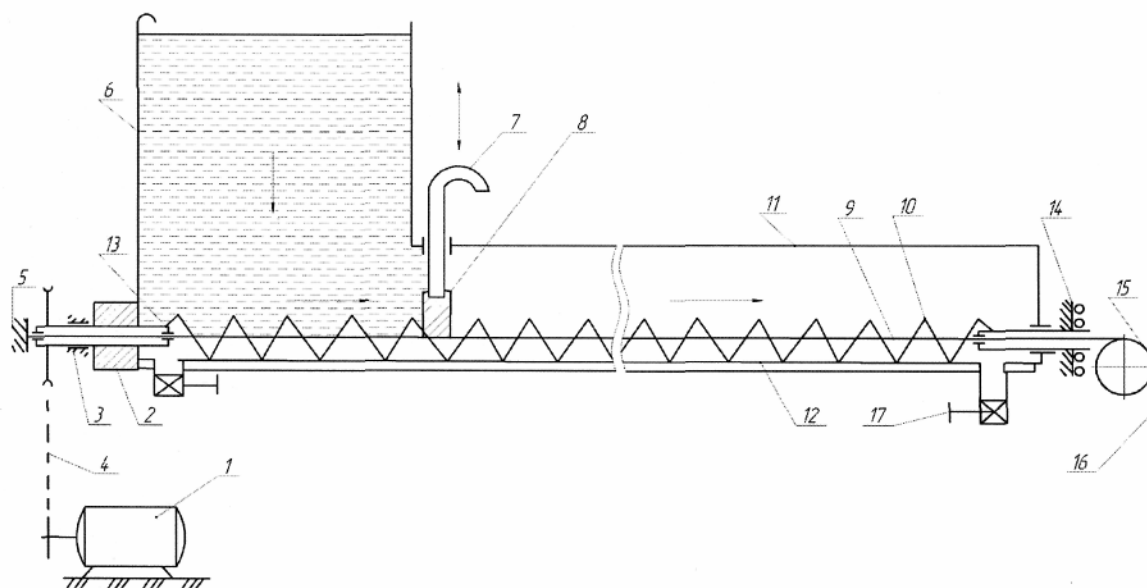


Рисунок 2.42 а – Конструктивно-технологическая схема для раздачи полужидких смесей и барды:

- 1 - двигатель; 2 - уплотнение; 3 - подшипник; 4 - ремень; 5 - защемление; 6 – емкость; 7 - задвижка; 9 - тросик; 10 - пружина; 11 — желоб-кормушка; 12 днище; 13, 18 - крепление пружины; 14 - упорный подшипник; 15 - ролик; 16 - грузик; 17, 19 – краны

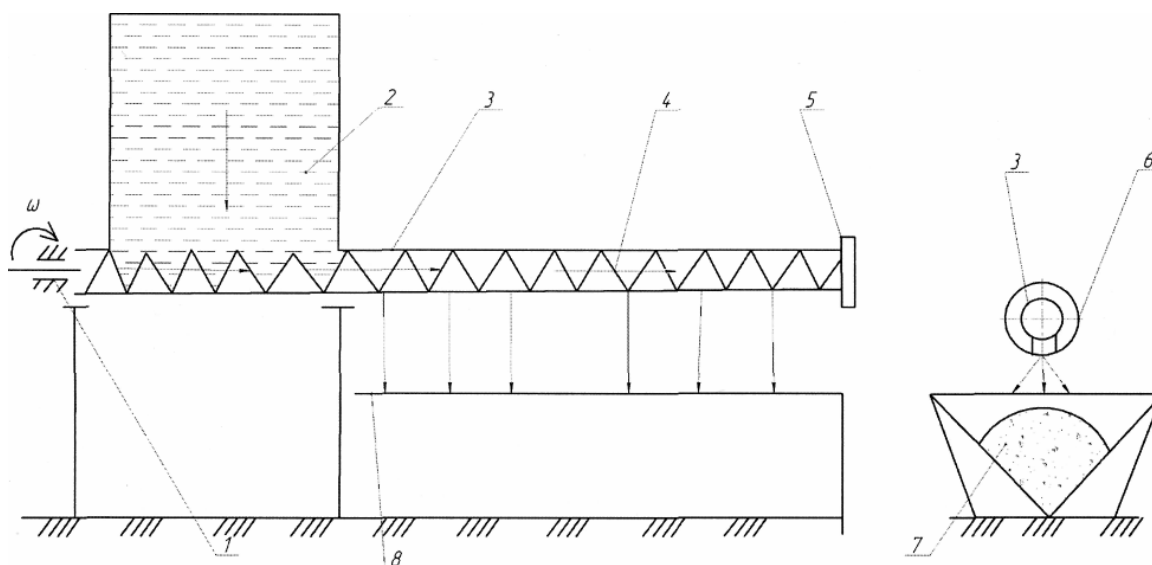


Рисунок 2.42 б - Конструктивно-технологическая схема устройства для сдобривания грубых кормов:

- 1 - привод; 2 - емкость; 3 - кожух с выливными отверстиями 6; 4 - пружина; 5 - заглушка; 7 - грубый корм; 8 - кормушка.

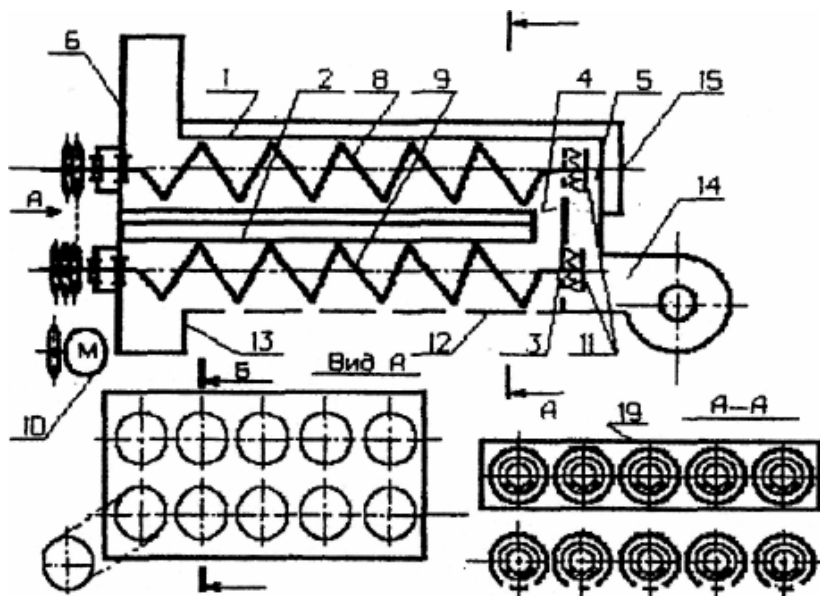


Рисунок 2.43 – Сушилка зерна с пружинно-транспортирующим рабочим органом батарейного типа:

1 - кожух нагреваемый; 2 - кожух охлаждаемый; 3 - перегородка перфорированная; 4 - канал зерновой; 5 - канал воздушный; 6 - патрубок загрузочный; 7 - привод; 8 - пружина правой навивки; 9 – пружина левой навивки; 10 - электро двигатель; 11 - чистики; 12 – кожух перфорированный охлаждающий; 13 - патрубок выгрузной; 14 - вентилятор; 15 - общая теплоизоляция сушильных кожухов

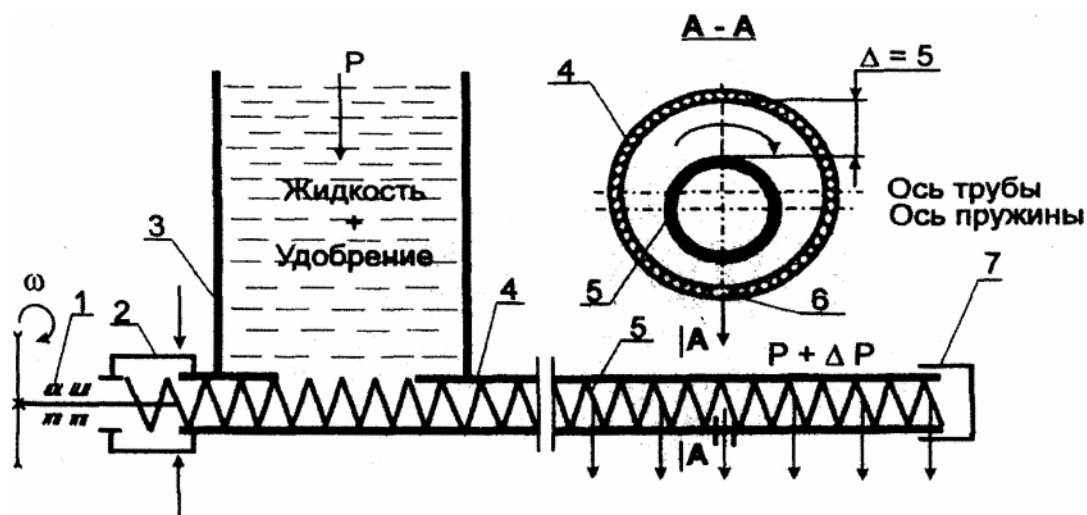


Рисунок 2.44 – Принципиальная схема устройства для зачистки выливных отверстий подводящих труб от закупорки:

1 - привод; 2 - соединительный патрубок; 3 - ёмкость; 4 - труба (кожух); 5 - пружина; 6 - отверстие выливное; 7 - заглушка

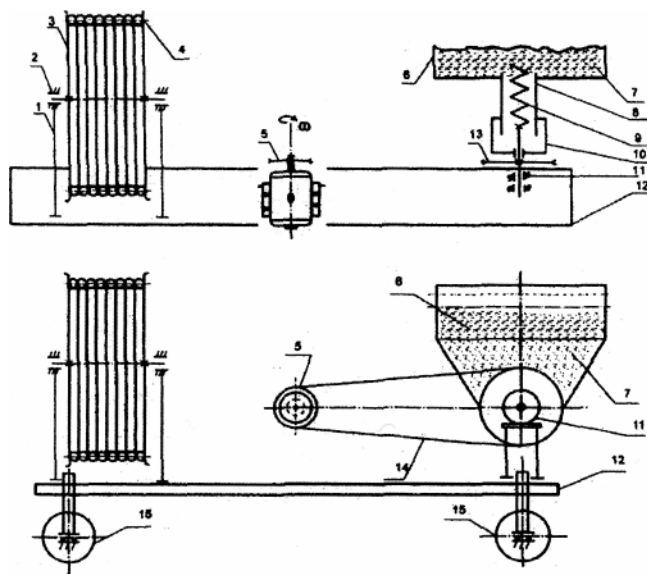


Рисунок 2.45 – Приводная станция:

а) вид сверху; б) вид спереди: 1 - опора барабана; 2 - вал барабана; 3 - боковина барабана; 4 - пружина длиной 40 м; 5 — шкив двигателя; 6 - емкость; 7 - удобрение для под кормки; 8 — труба емкости; 9 - пружина; 10 - уплотнитель; 11- подшипники; 12 - рама; 13 – шкив привода пружины; 14-ремень; 15 – колесо

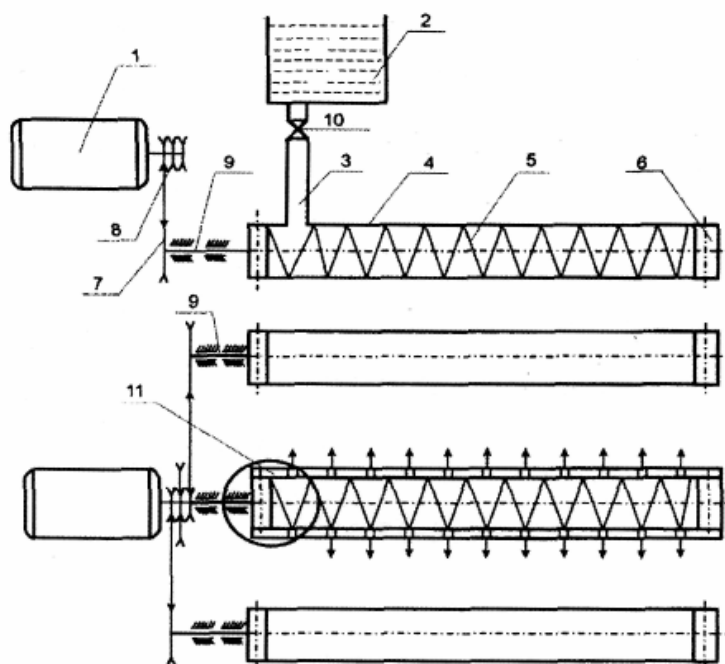


Рисунок 2.46 – Привод 3-х пружин одним двигателем:

1 - двигатель; 2 - ёмкость; 3 - патрубок; 4 - труба; 5 - пружина; 6 - пробка;
7 - шкив; 8 - шкив трехручейный; 9 - опора подшипниковая; 10- кран; 11-узел
уплотнения

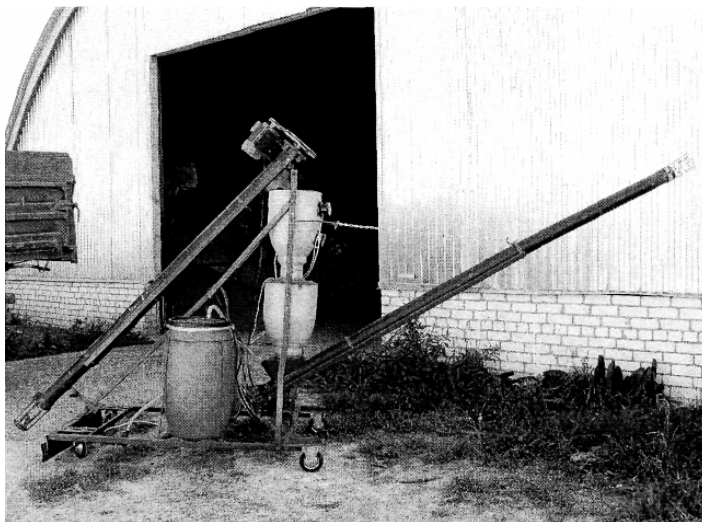


Рисунок 2.47 – Протравливатель семян на 5 т/ч

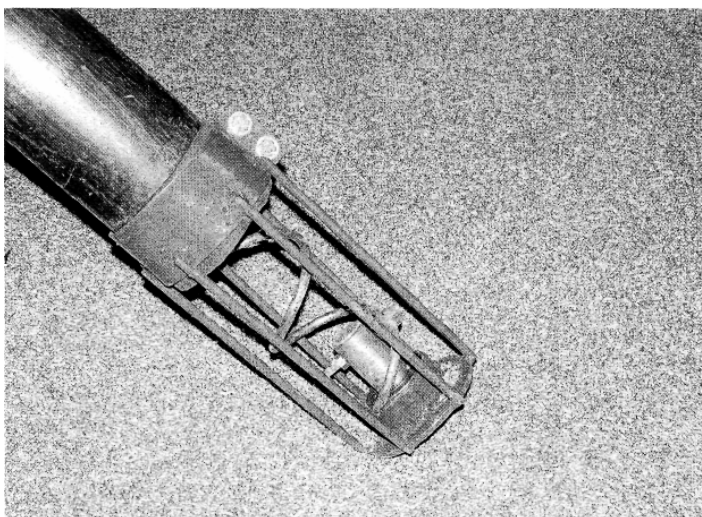


Рисунок 2.48 – Заборное устройство

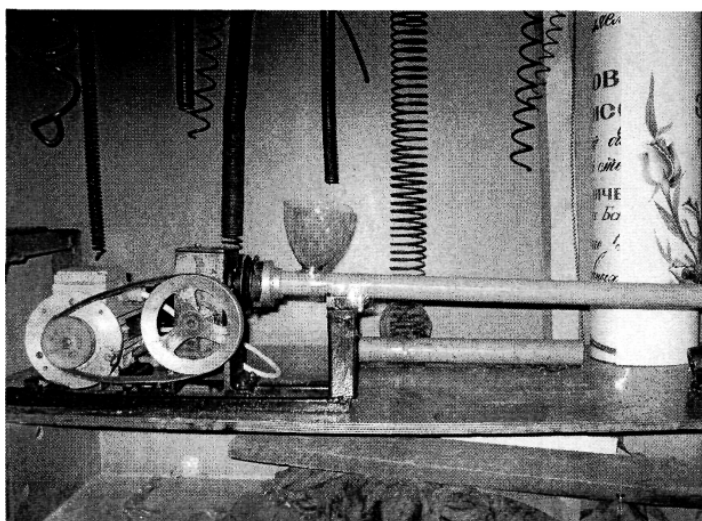


Рисунок 2.49 – Высевающий аппарат для мелких семян

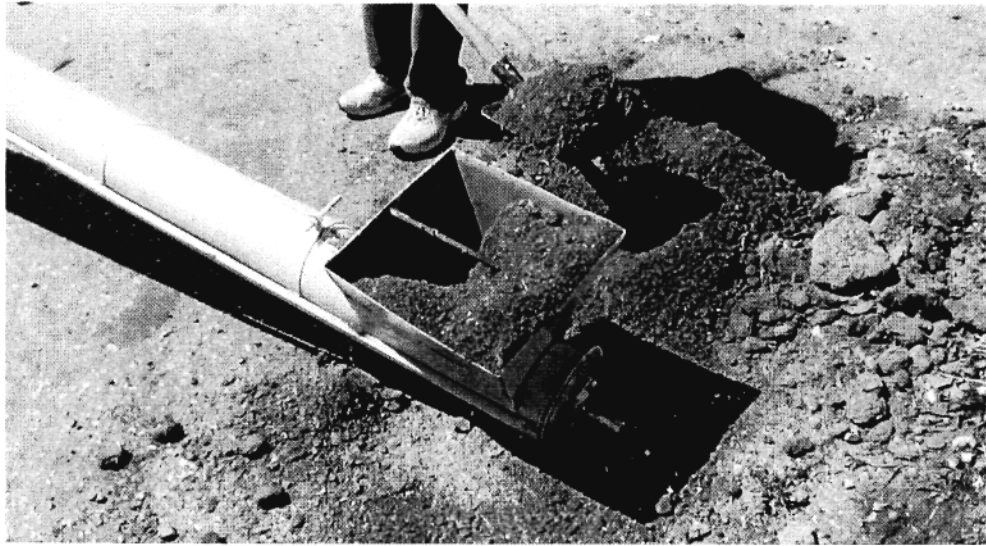


Рисунок 2.50 – Забор полусухого птичьего помета

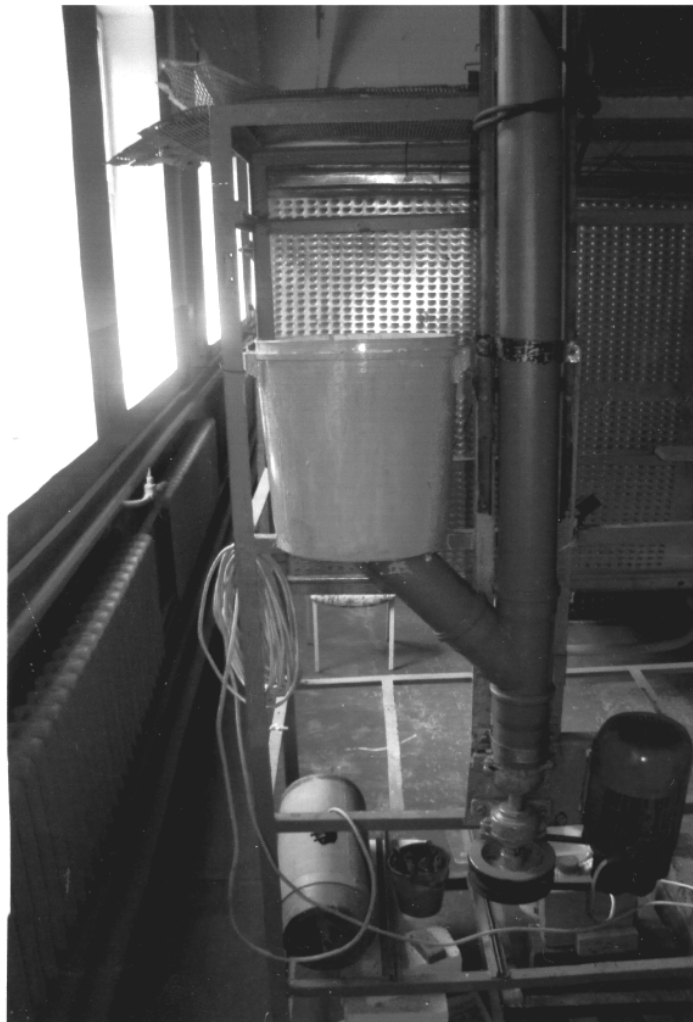


Рисунок 2.51 – Вертикальный транспортер зерна



Рисунок 2.52 – Монтаж пружины на 50 м



Рисунок 2.53 – Процессы движения зерна



Рисунок 2.54 - Протравливатель семян

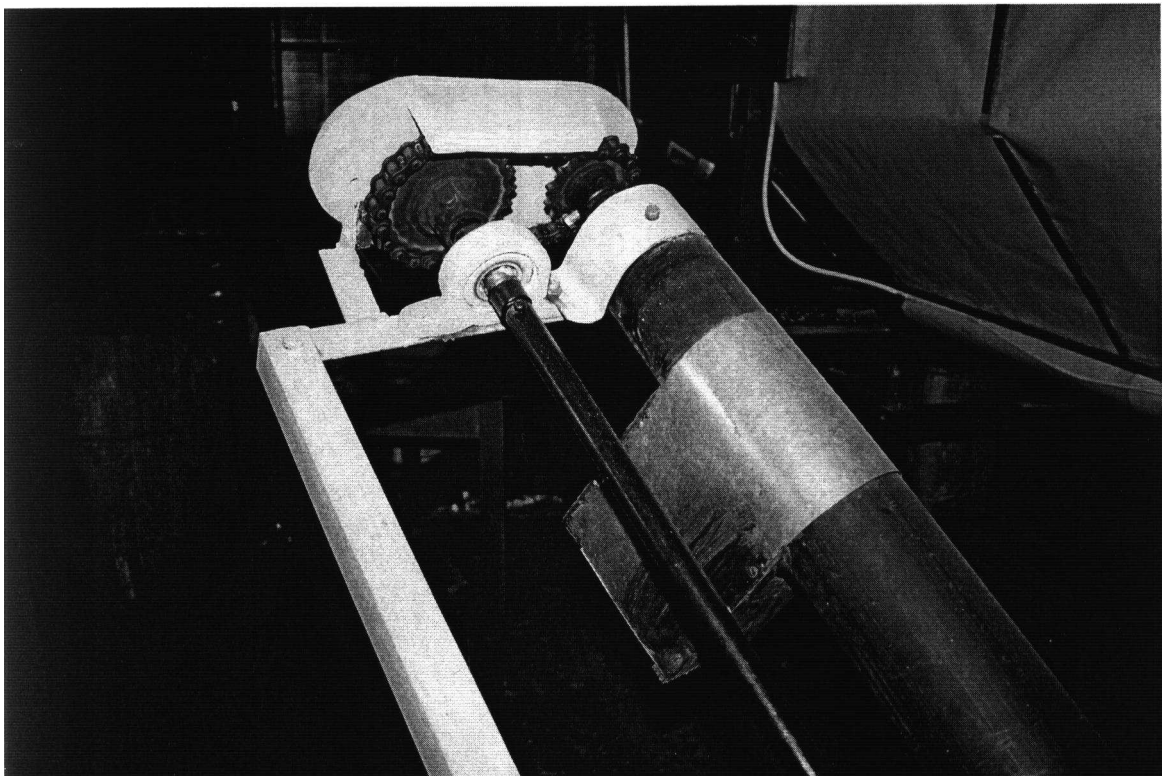


Рисунок 2.55 - Привод пружины протравливателя



Рисунок 2.56 – Насос для подсол-
нечникового масла



Рисунок 2.57 – Насос на 1 т/ч



Рисунок 2.58 – Вариант привода пружины

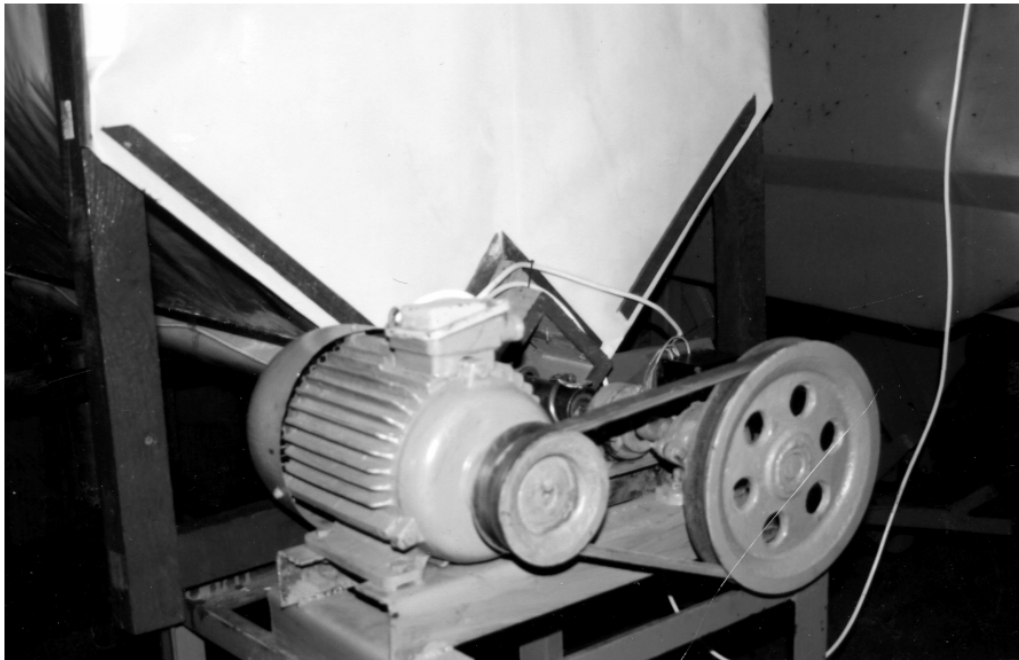


Рисунок 2.59 – Вариант привода пружины

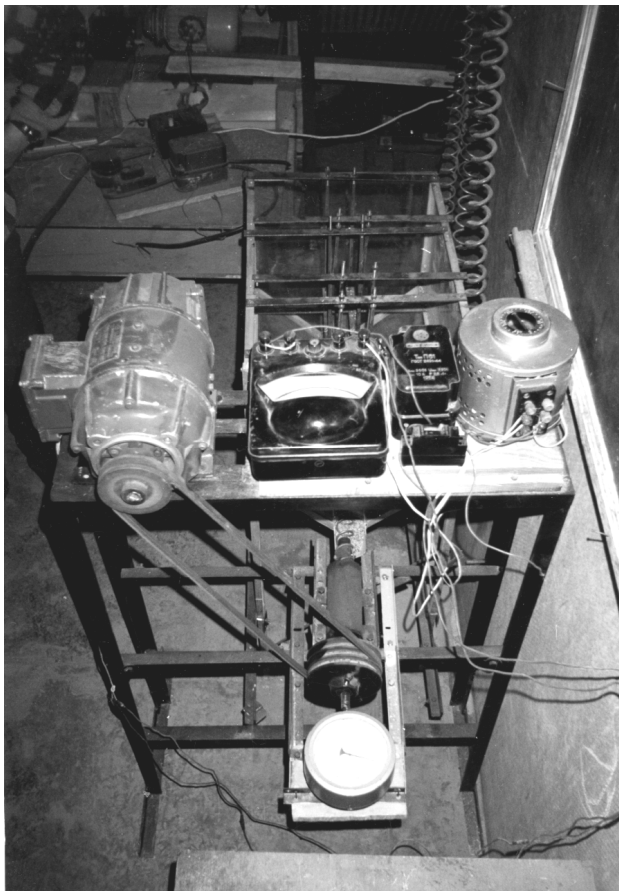


Рисунок 2.60 – Испытательный стенд



Рисунок 2.61 – Насос на 15 т/ч



Рисунок 2.62 – Опорное устройство



Рисунок 2.63 – Экспериментальная установка для исследования транспортера с вращающимся кожухом

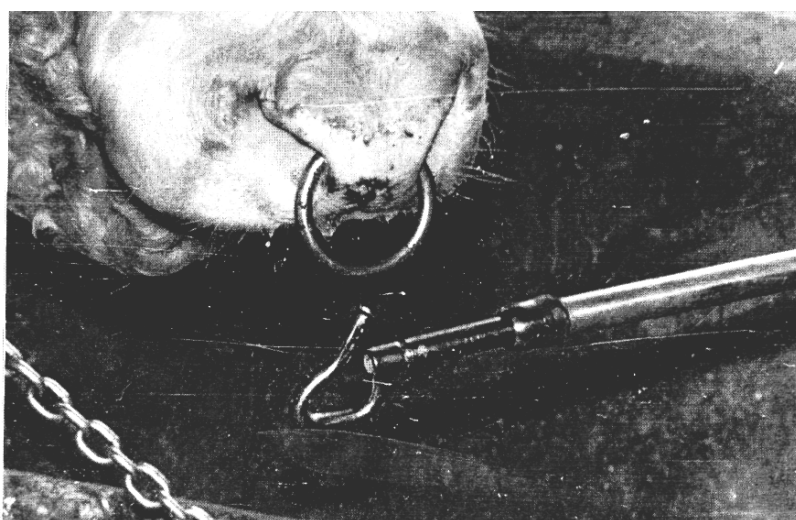


Рисунок 2.64 – Пружинноэлектршоковый усмиритель (подход к объекту)

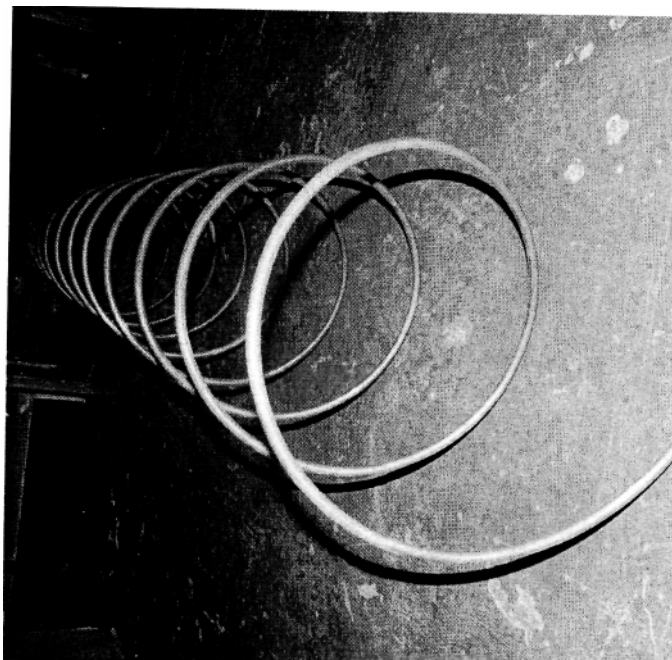


Рисунок 2.67 – Пружина диаметром 25 см для транспортировки вороха

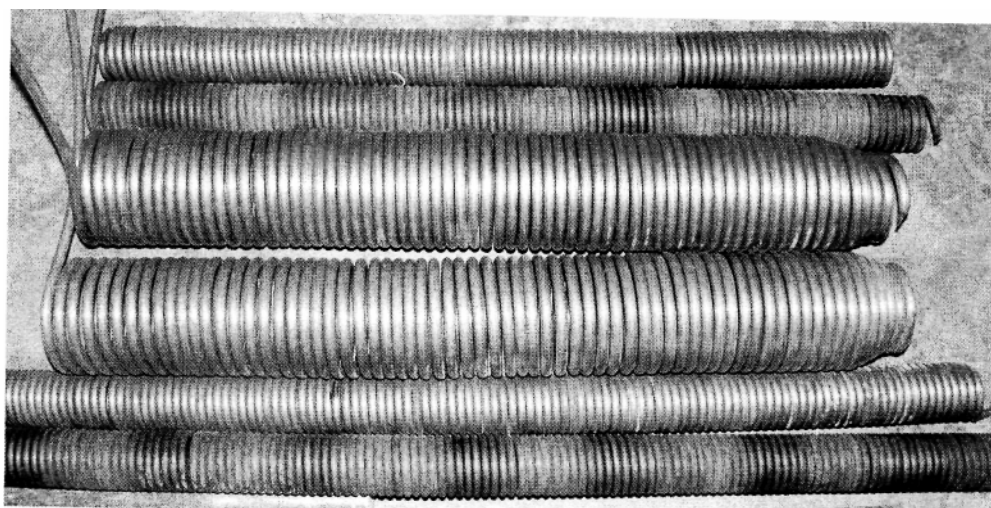


Рисунок 2.68 – Навитые пружины виток к витку

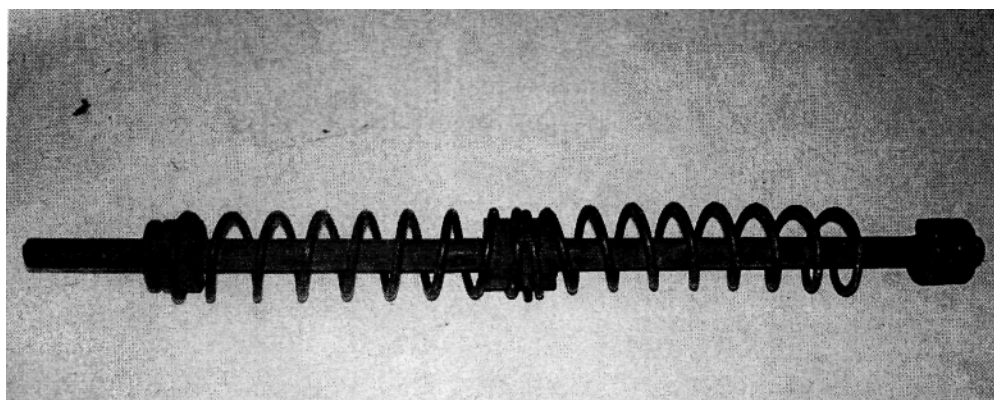


Рисунок 2.69 – Пружинное устройство для внесения удобрений



Рисунок 2.70 – Транспортёр увлажненного зерна с сетчатым кожухом



Рисунок 2.71 – Пружинный подкормщик в теплице

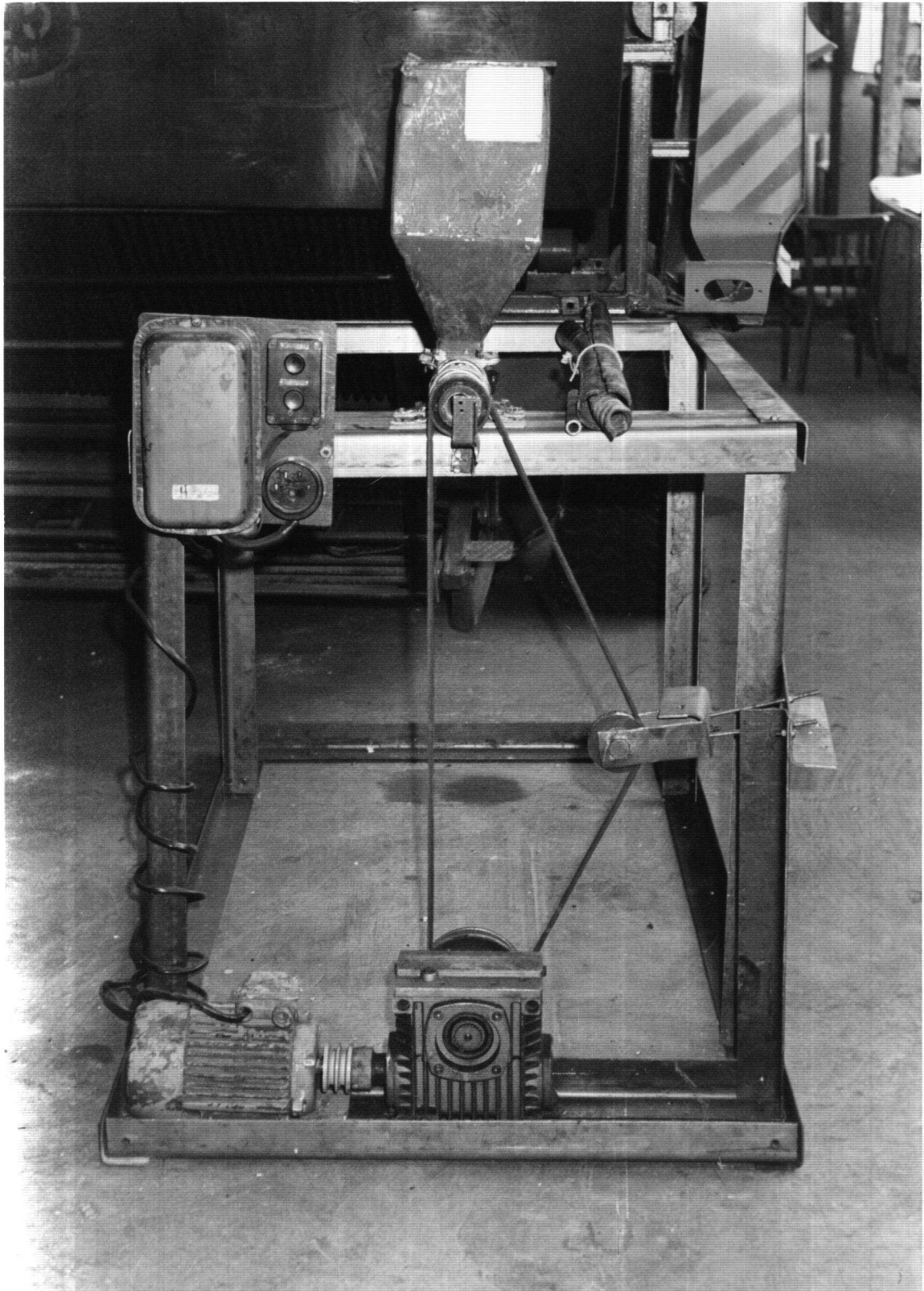


Рисунок 2.72 – Пружинный скарификатор семян



Рисунок 2.73 – Общий вид производственной установки для перемещения смеси помета с древесными опилками



Рисунок 2.74 – Общий вид полусухого помета с подстилкой в смеси с древесными опилками

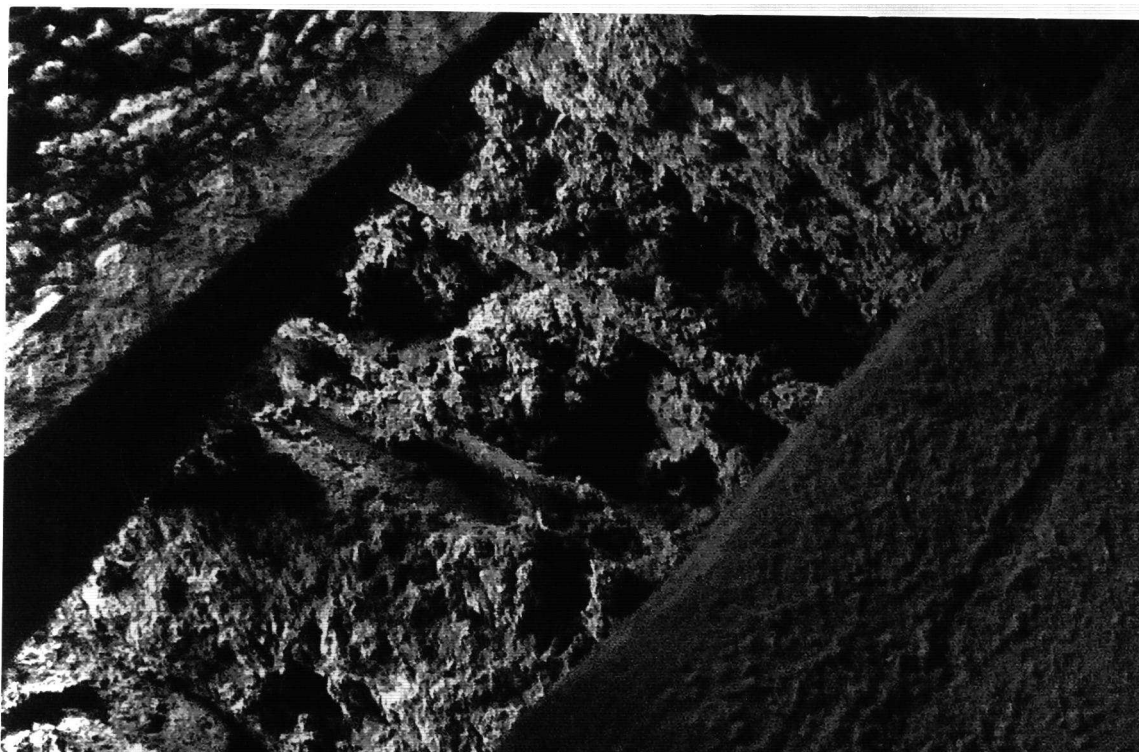


Рисунок 2.75 – Птичий помет, поступающий в колодцы-накопители от скребкового транспортера



Рисунок 2.76 – Момент монтажа в колодце-накопителе насоса-транспортера (птицефабрика «Ульяновская»)



Рисунок 2.77 – Процесс выгрузки полужидкого помета в транспортные средства



Рисунок 2.78 – Процесс выгрузки помета смешанного с органическими включениями (перья, отходы откорма, скорлупа)



Рисунок 2.79 - Общий вид экспериментальной установки



Рисунок 2.80 – Фрагмент натурных исследований

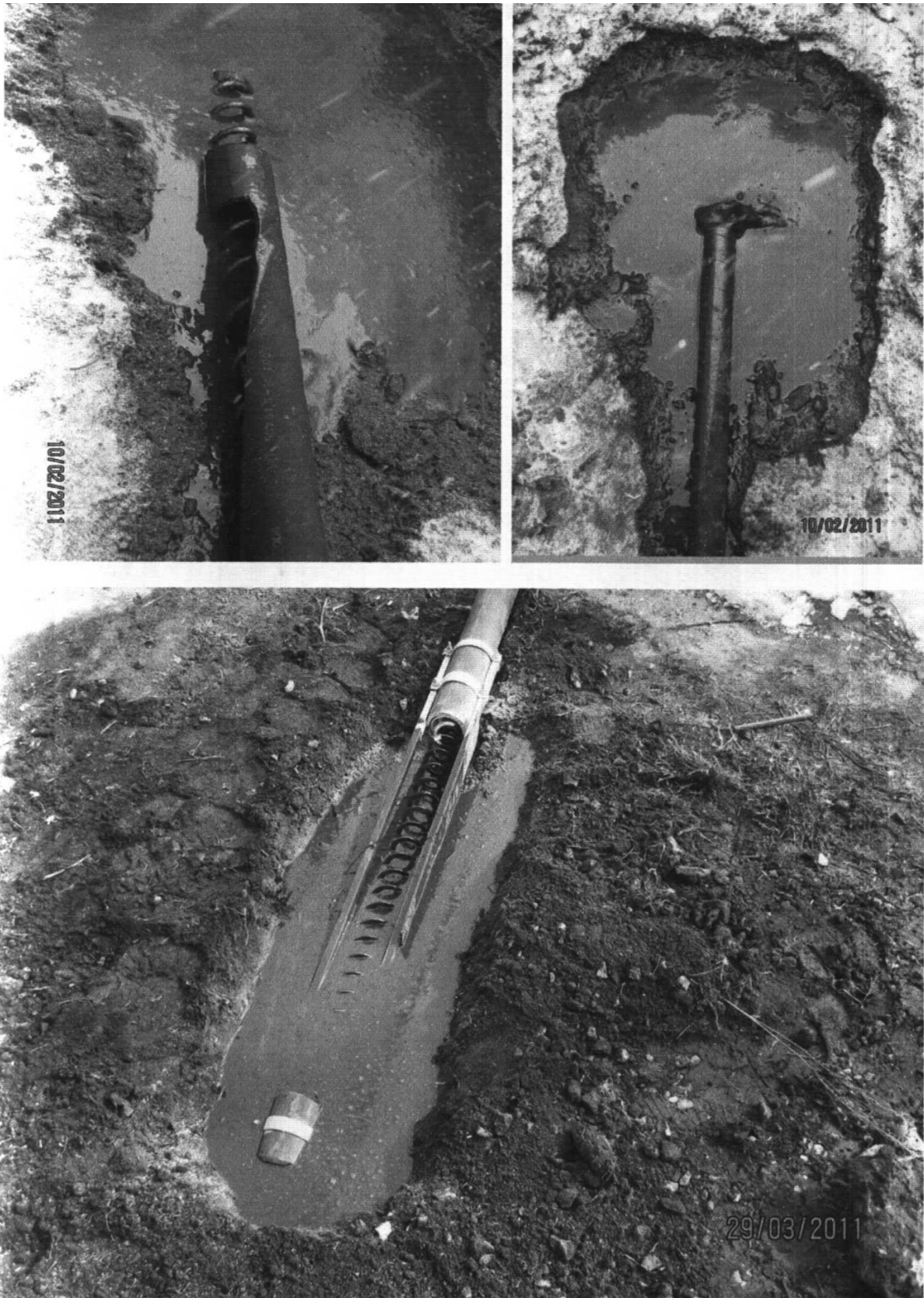


Рисунок 2.81 – Фрагменты натуральных исследований



Рисунок 2.82 – Общий вид технологической линии мойки зерна

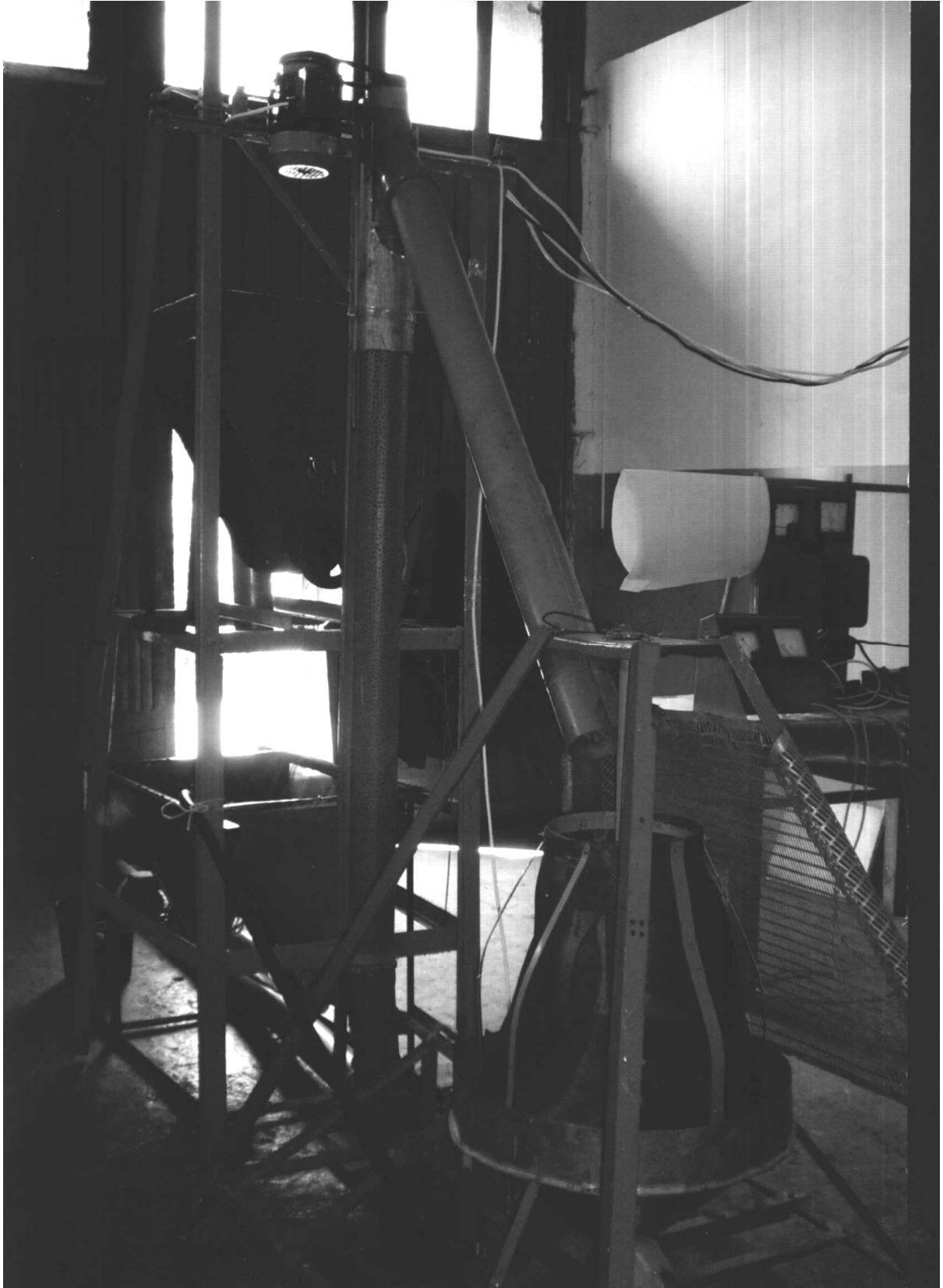


Рисунок 2.83 – Общий вид экспериментальной установки



Рисунок 2.84 – Транспортер зерна 8 м



Рисунок 2.85 – Транспортер помета

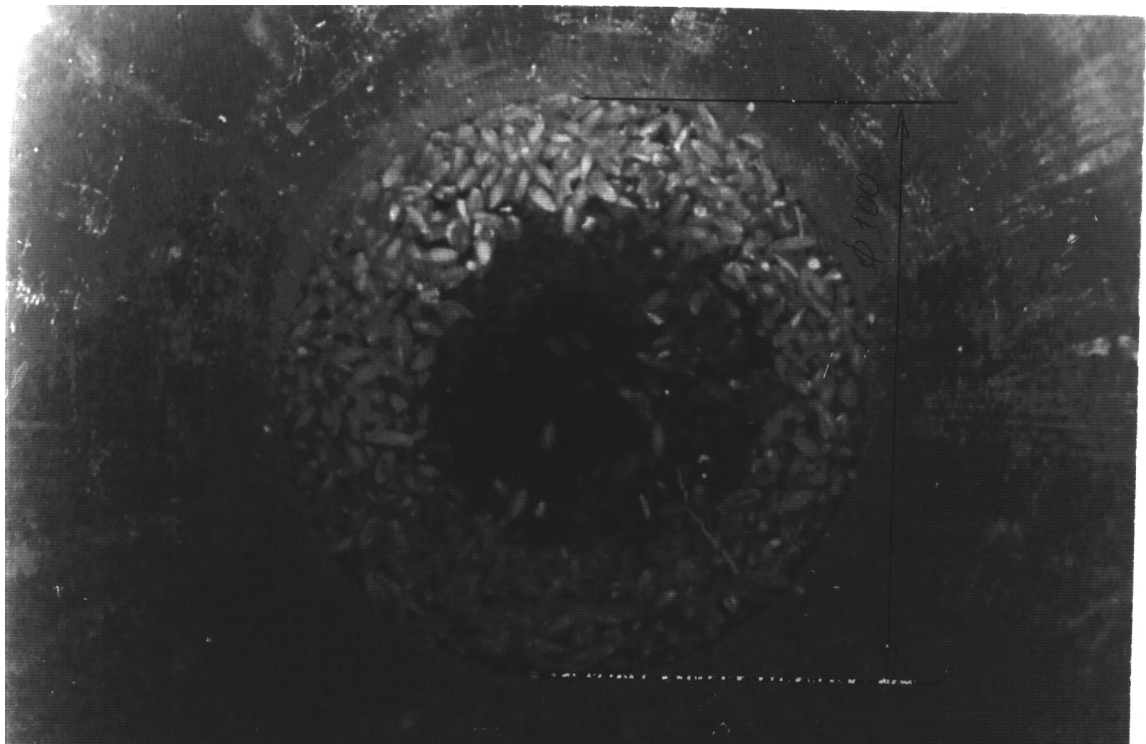
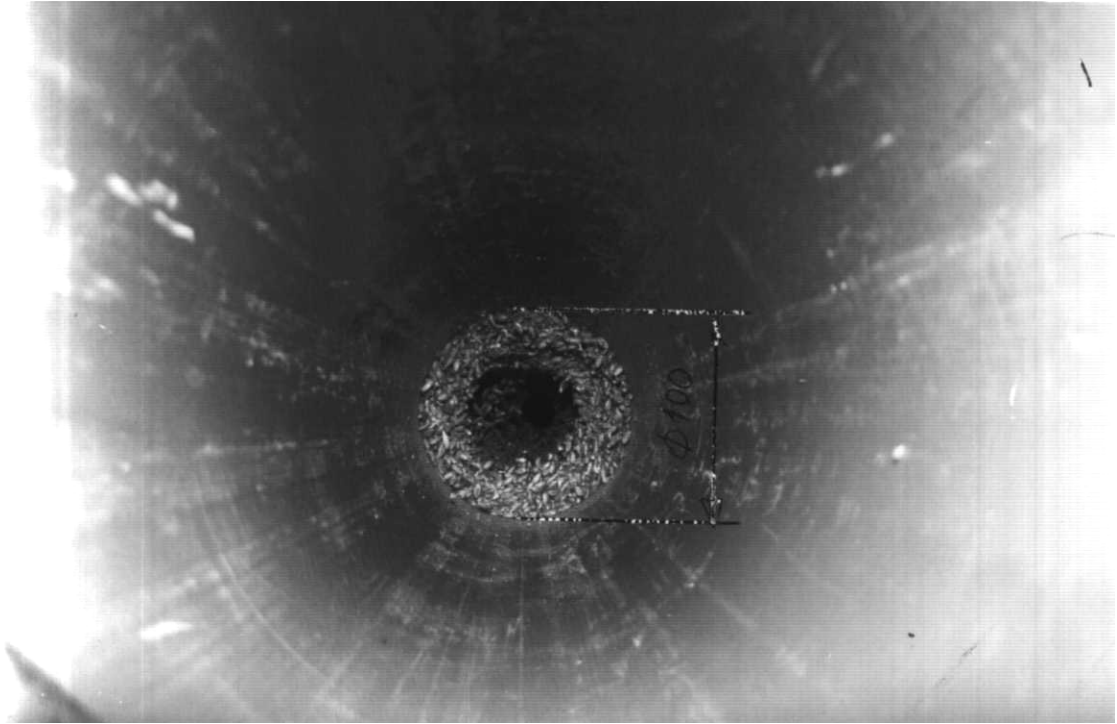


Рисунок 2.86 – Общий вид пустотных пространств при вертикальном подъеме зерна пшеницы

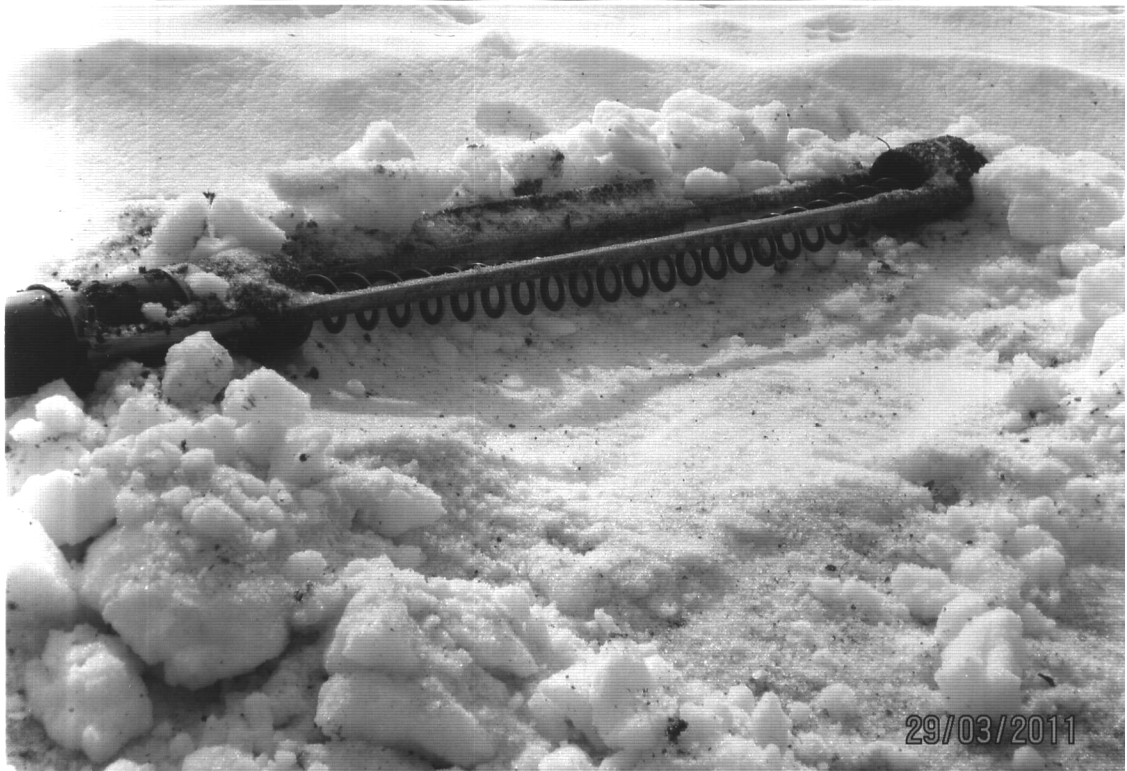


Рисунок 2.87 – Подбор пролитых жидкостей

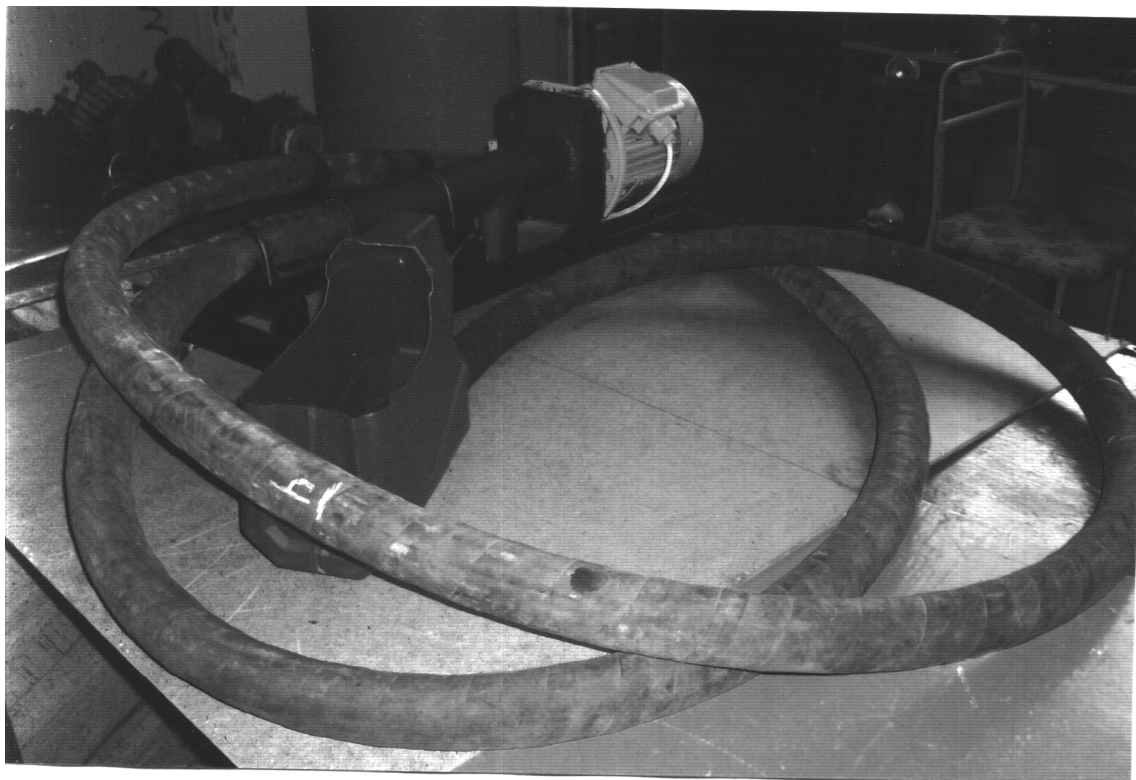


Рисунок 2.88 – Насос для подъема жидкостей из оврагов
и труднодоступных мест



Рисунок 2.89 – Протравливатель семян Злобина 20 т/ч



Рисунок 2.90 – Забор зерна из бурта и транспортирование по складу



Рисунок 2.91 – Ворошилка диатомитового порошка

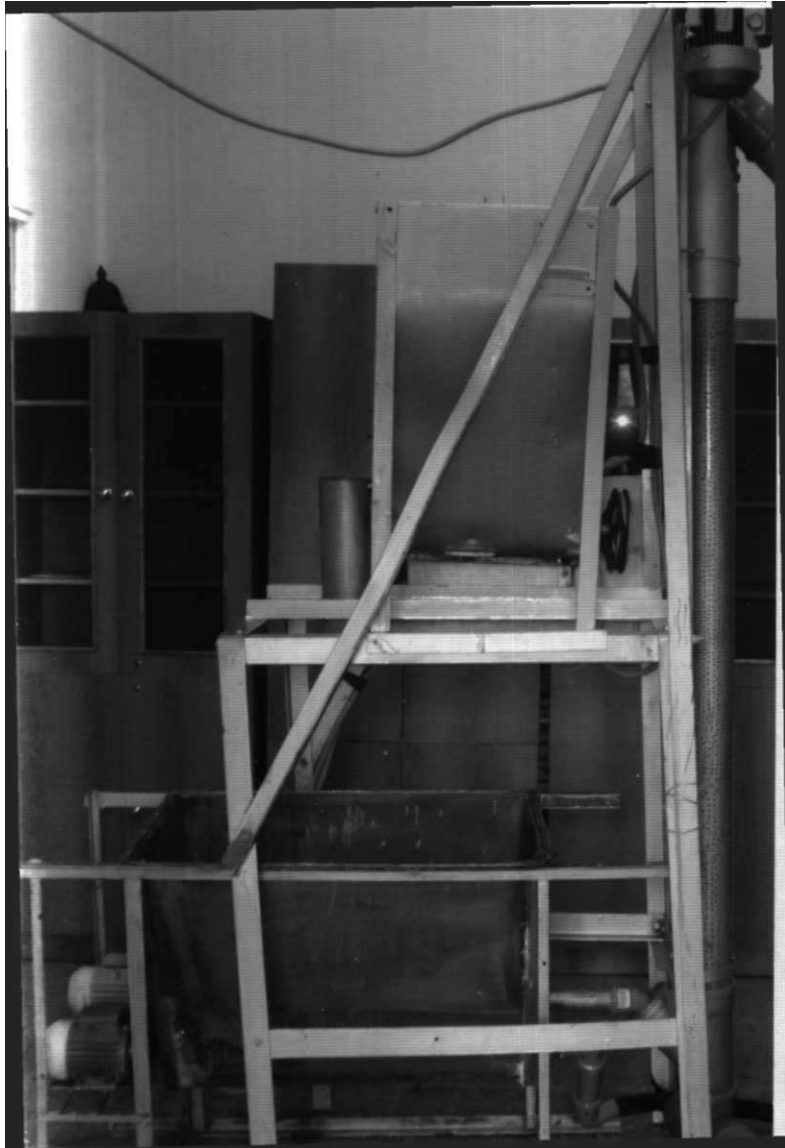


Рисунок 2.92 – Зерномоечный комплекс на базе пружин

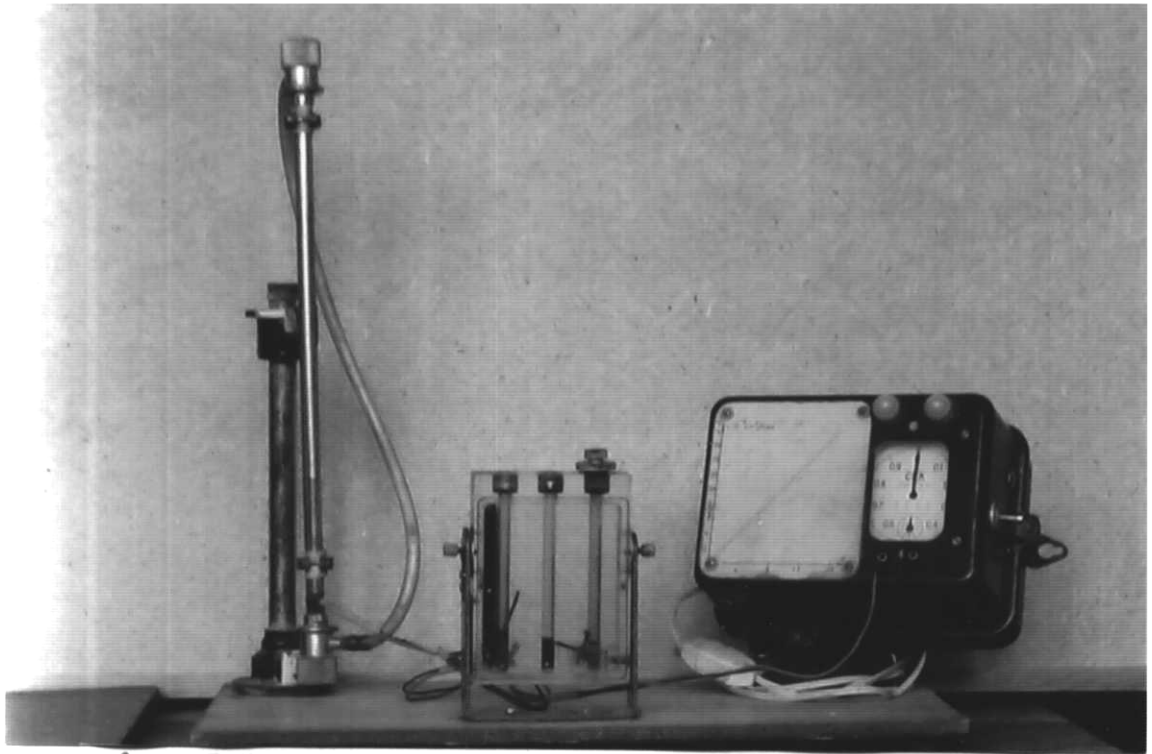


Рисунок 2.94 – Вискозиметр конструкции Н.П. Филимонова

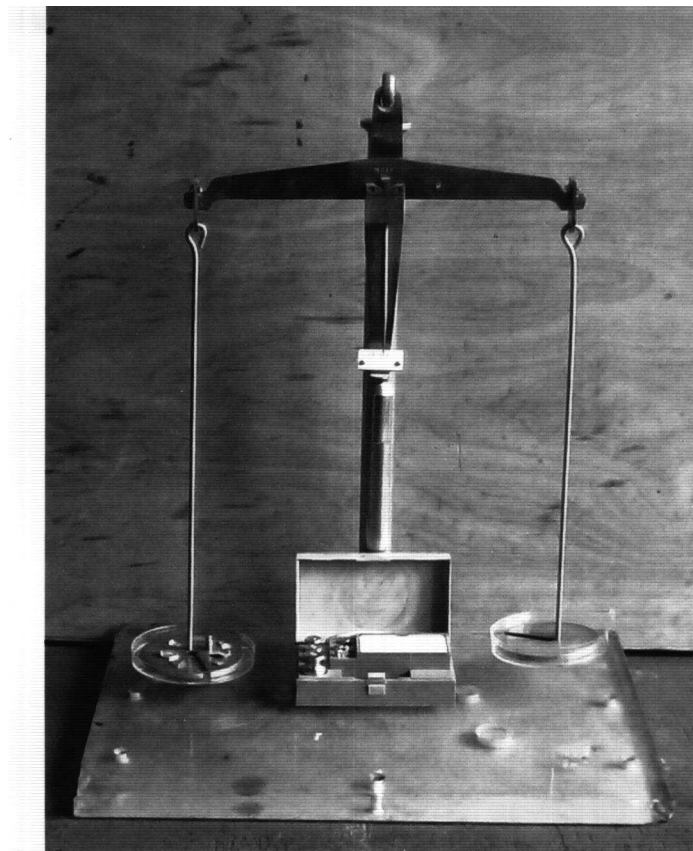


Рисунок 2.95 – Общий вид липкостемера

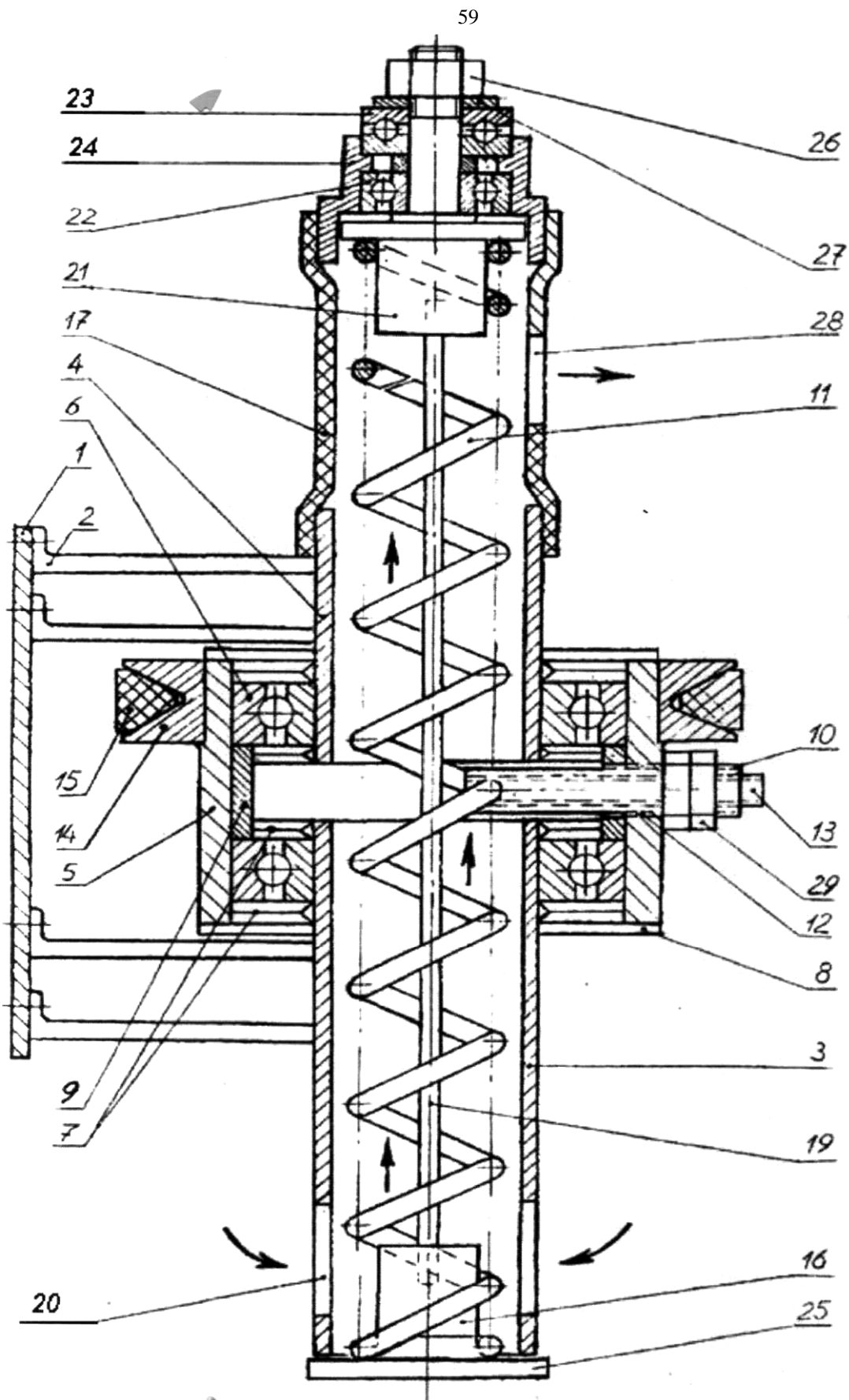


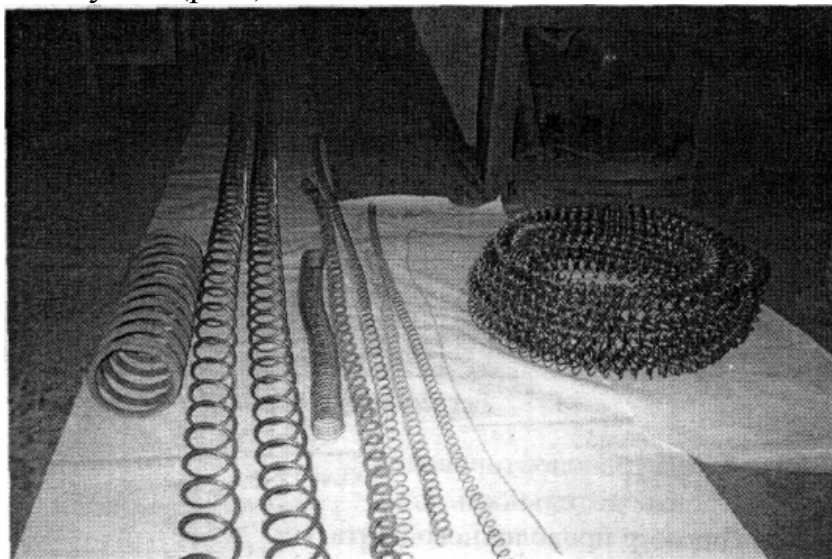
Рисунок 2.96 – Устройство для перекачки высоковязких жидкостей

3. Краткая техническая характеристика некоторых разработок

3.1. Пружины для создания машин в местных условиях

Назначение. Использование вращающихся пружин позволяет перемешать жидкие, полужидкие и сыпучие материалы. Изготовленные на базе пружинно-транспортирующих рабочих органов сельскохозяйственные и другие технические средства минимум в 5...10 раз экономичнее аналогов промышленного изготовления. Испытания проведены в 100 вариантах технических средств.

Устройство. Пружины изготавливаются из холодноотянутой пружинной проволоки Ст.65 Г на токарных станках или пружинонавивочных автоматах (крупные серии). Длинномерные пружины, при транспортировке сматываются в бухты (рис.)



Техническая характеристика

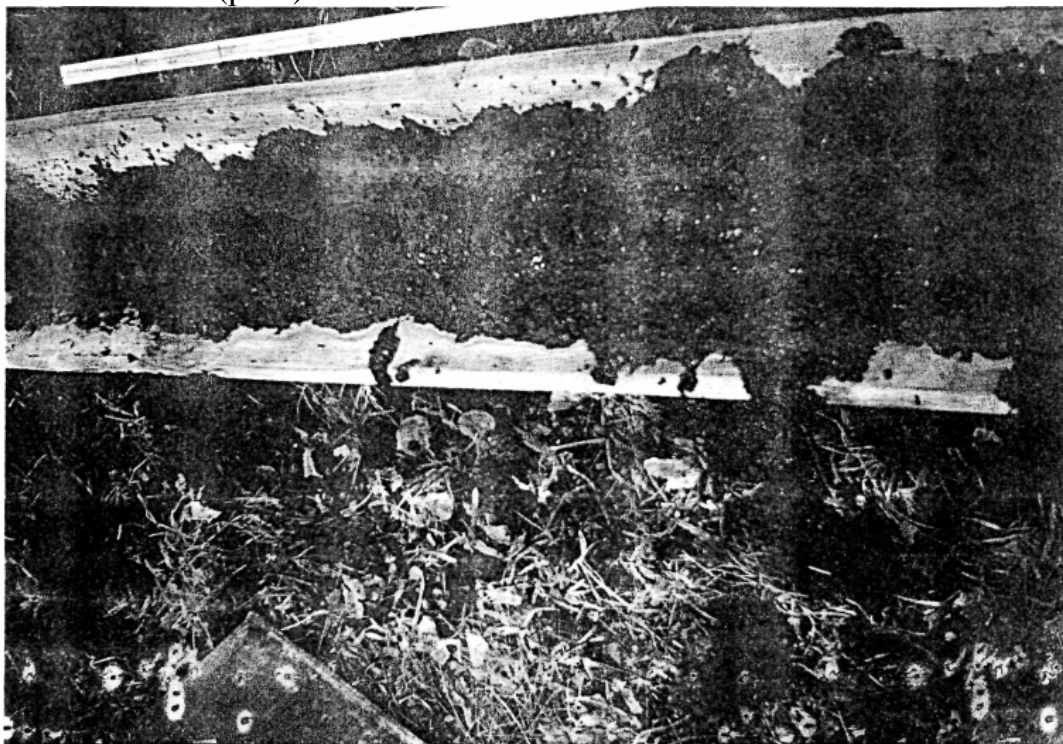
1. Длина пружины, м	75
2. Диаметр пружины, мм	10.. .95
3. Шаг пружины., мм	10.. .90
4. Диаметр проволоки, мм	2...10
5. Масса 1 м. пружины (проволока 8 мм), кг.....	1,2
6. Производительность технических средств, кг/ч	10...20000
7. Направление перемещения материалов.....	любое

Разработчик: 432063, г.Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1, УГСХА, тел.: (84231)5-11-75
433505, г.Димитровград, ул.Октябрьская, 74. Технологический институт - филиал УГСХА, тел./факс: (84235)5-06-34.

Контактный телефон домашний: д.т.н., профессора Артемьева В.Г. (8422)43-19-27

3.2. Транспортёр для удаления жидкого и полужидкого навоза

Устройство относится преимущественно к сельскому хозяйству, в частности для удаления и выгрузки в транспортные средства жидкости, полужидкого навоза из свиноводческих помещений и помета птицеводческих комплексов (рис.).



Техническая характеристика

1. Длина транспортирования, м 75
2. Производительность, т/ч 3
3. Диаметр проволочного винта, мм 40... 70
4. Масса пружины, кг на 1 м длины 1,2
5. Общая масса устройства, кг две массы электродвигателя
6. Стоимость, руб. три стоимости электродвигателя
7. Мощность привода, кВт 1 кВт

Патент №2210887

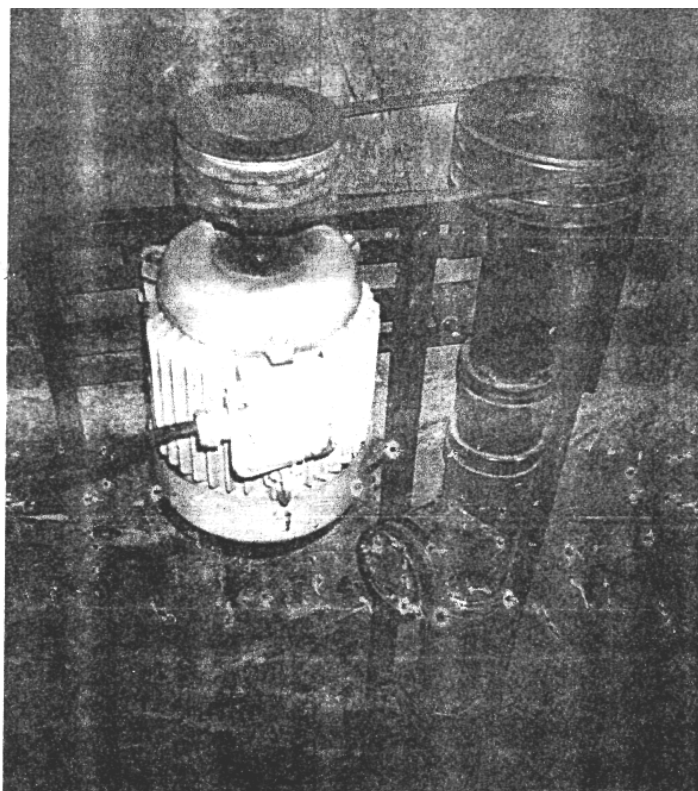
*Разработчик: 432063, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1, УГСХА, тел.: (84231)5-11-75
433505, г. Димитровград, ул. Октябрьская, 74. Технологический институт -
филиал УГСХА, тел./факс: (84235)5-06-34.*

Контактный телефон домашний: д.т.н., профессора Артемьева В.Г. (8422)43-19-27

3.3. Насос пружинный НП-15

Назначение. Для подъема вязких, высокоплотных жидкостей с посторонними органическими примесями от жидкой до кашеобразной фазы (навозная жижа, помет, мазут, суспензии, продукты переработки молока и Другие).

Устройство. Состоит из рамки, электродвигателя подшипникового устройства, клиноременной передачи, узла крепления пружины, вращающейся пружины, полиэтиленового кожуха, заборной и выпускной окон (рис.).



Техническая характеристика

Производительность (подача), т/ч...	15
Высота подъема, м	5
Диаметр кожуха (внутреннего), мм..	90
Мощность двигателя, кВт	3
Плотность жидкости, кг/м ³ до	200
Масса (общая), кг	55
Масса рабочего органа (пружины), кг..	6

*Разработчик: 432063, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1, УГСХА, тел.: (84231)5-11-75
433505, г. Димитровград, ул. Октябрьская, 74. Технологический институт - филиал УГСХА, тел./факс: (84235)5-06-34.*

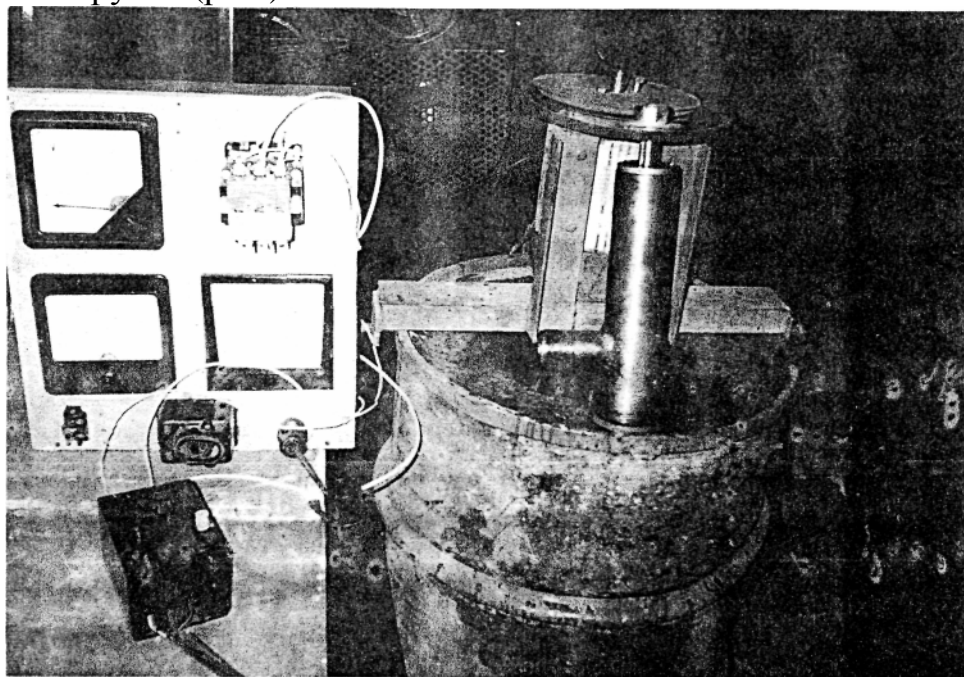
Контактный телефон домашний: д.т.н., профессора Артемьева В.Г. (8422)43-19-27

3.4. Насос для выкачки высоковязких жидкостей из бочек

Назначение. Для выкачивания из емкостей, в частности 100...200 литровых бочек, горюче-смазочных материалов, подсолнечного масла, продуктов переработки молока, других вязких и тяжелых жидкостей.

Устройство. Состоит из электродвигателя, подшипникового устройства, клиноременной передачи, выгрузного патрубка, заборной части, полиэтиленового кожуха, пружины вращающейся внутри кожуха.

Рабочий процесс. Жидкость из дна емкости захватывается винтовой поверхностью пружины и, вращаясь, перемещается вверх, в сторону выгрузного патрубка (рис.).



Техническая характеристика:

1. Производительность (смесь ниграла и автола), кг/ч	200. ..1360
2. Высота подъема, м	0,9
3. Частота вращения двигателя, мин ⁻¹ (переменный)	1000... 23 00
4. Мощность двигателя, кВт	0,37
5. Диаметр кожуха, мм	40
6. Диаметр пружины, мм	35
7. Диаметр проволоки, мм	4
8. Шаг пружины, мм	30
9. Масса насоса, кг	30

Запатентована.

*Разработчик: 432063, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1, УГСХА, тел.: (84231)5-11-75
433505, г. Димитровград, ул. Октябрьская, 74. Технологический институт -
филиал УГСХА, тел./факс: (84235)5-06-34.*

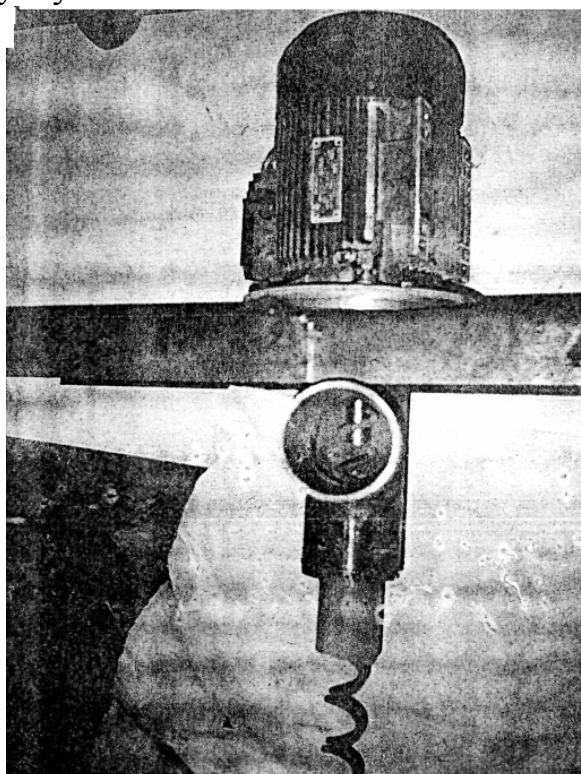
Контактный телефон домашний: д.т.н., профессора Артемьева В.Г. (8422)43-19-27

3.6. Насос мазутный

Назначение. Выкачки из подземных емкостей и железнодорожных цистерн нефтепродуктов и других полужидких, жидких материалов, или зачистки резервуаров.

Устройство. Состоит из электродвигателя, опорных уголков, выгрузного патрубка, кожуха и пружины (рис.).

Рабочий процесс. Жидкость из нижнего загрузочного окна забирается вращающейся винтовой поверхностью пружины и перемещается вверх к выгрузному патрубку.



Техническая характеристика

1. Производительность, т/ч	2
2. Высота подъема, м	6
3. Частота вращения двигателя, мин ⁻¹	1380
4. Мощность двигателя, кВт	2,2
5. Диаметр кожуха, мм	50
6. Диаметр и шаг пружины, мм	45
7. Масса общая, кг	50
8. Масса пружины, кг	7,2

Запатентовано.

*Разработчик: 432063, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1, УГСХА, тел.: (84231)5-11-75
433505, г. Димитровград, ул. Октябрьская, 74. Технологический институт -
филиал УГСХА, тел./факс: (84235)5-06-34.*

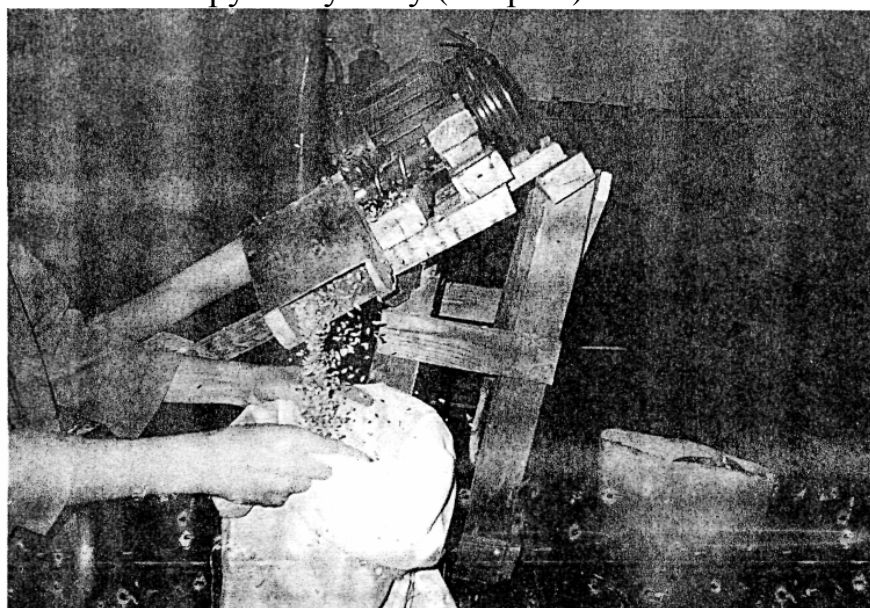
Контактный телефон домашний: д.т.н., профессора Артемьева В.Г. (8422)43-19-27

3.7. Транспортер сыпучих материалов

Предназначен для перемещения сыпучих материалов (зерно, мука, цемент, сухое молоко и др.).

Состоит из рамы, электродвигателя, подшипникового устройства, двух шкивов для клиновидного ремня, загрузочного и выгрузного окон, кожуха - трубы, пружины.

Рабочий процесс: Сыпучий материал из емкости-бункера или из кучи захватывается винтовой поверхностью пружины и перемещается в осевом направлении к выгрузному окну (см. рис.).



Техническая характеристика:

1. Производительность, (ячмень, $\rho = 650 \text{ кг/м}^3$), кг/ч	1650
2. Высота Н, м	1,55
3. Длина, м	2,7
4. Угол наклона к горизонту (α), град	45
5. Диаметр кожуха полиэтиленового, мм	58
6. Диаметр пружины, мм	45
7. Шаг пружины, мм	42
8. Диаметр проволоки, мм	8
9. Масса пружины, кг	3,24
10. Масса общая с двигателем, кг	30
И. Частота вращения пружины, мин ⁻¹	930
12. Коэффициент осевого отставания материала	0,7
13. Мощность привода, кВт..	0,6

*Разработчик: 432063, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1, УГСХА, тел.: (84231)5-11-75
433505, г. Димитровград, ул. Октябрьская, 74. Технологический институт - филиал УГСХА, тел./факс: (84235)5-06-34.*

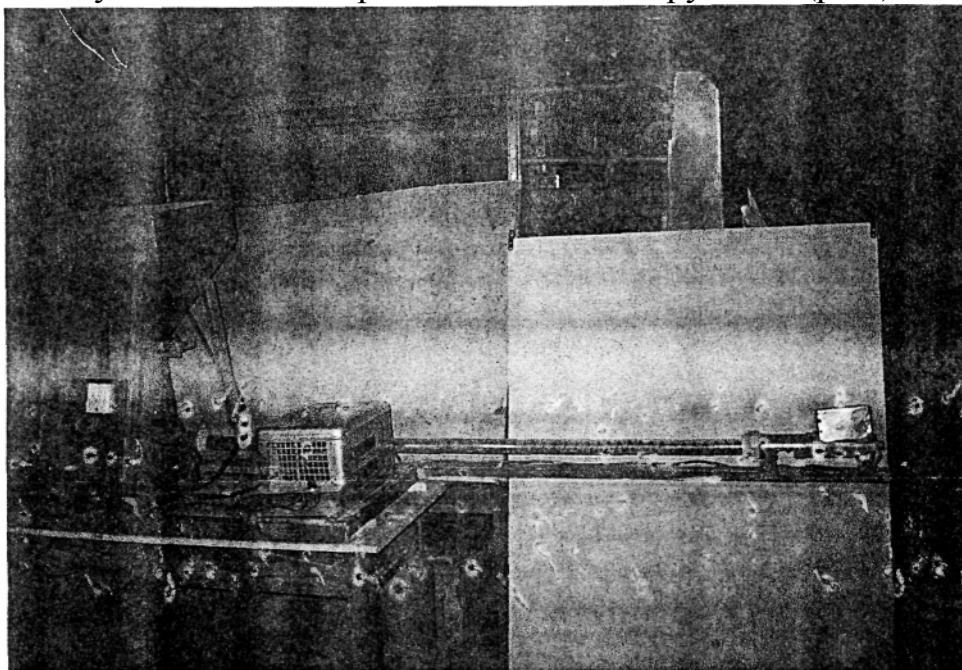
Контактный телефон домашний: д.т.н., профессора Артемьева В.Г. (8422)43-19-27

3.8. Зерносушилка

Назначение. Для сушки зерна, подогрева семян перед посевом, борьбы с пыльной головней, поджарки бобов и другие.

Устройство. Состоит из приводного устройства, загрузочного устройства с шибером, кожуха (трубы) стеклянного, пружины, устройства для подачи и съема тока, регулятора напряжения тока.

Рабочий процесс. Зерно захватывается вращающейся винтовой поверхностью пружины, перемешивается и подается к выходному патрубку. Режим сушки регулируется температурой нагрева проволоки пружины, а экспозиция сушки частотой вращения и шагом пружины (рис.).



Техническая характеристика:

1. Производительность, кг/ч (пшеница)	100
2. Диаметр кожуха, мм	38
3. Длина пружины, м	2
4. Масса, кг	30
5. Энергозатраты, кВт/ч кг воды	2

Запатентована.

*Разработчик: 432063, г.Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1, УГСХА, тел.: (84231)5-11-75
433505, г.Димитровград, ул.Октябрьская, 74. Технологический институт - филиал УГСХА, тел./факс: (84235)5-06-34.*

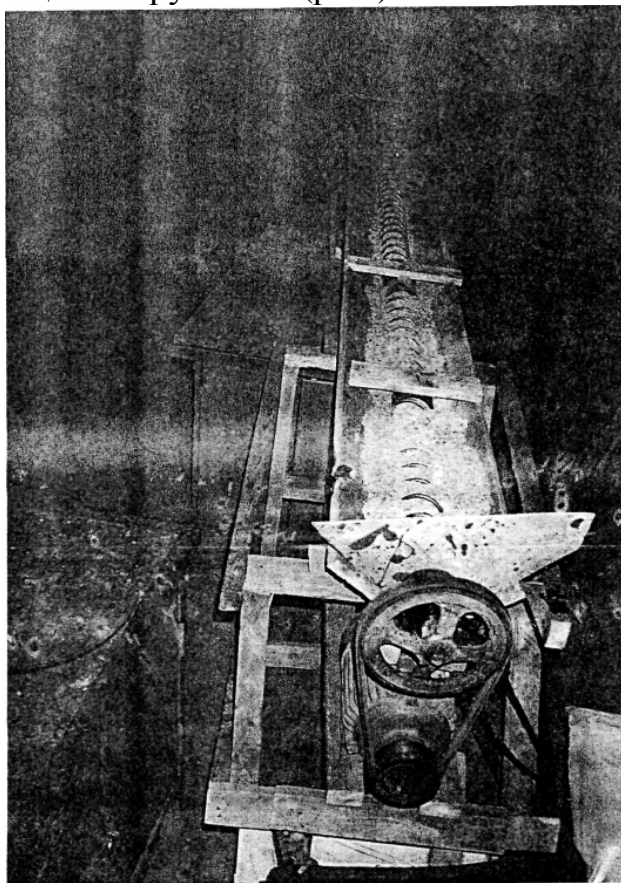
Контактный телефон домашний: д.т.н., профессора Артемьева В.Г. (8422)43-19-27

3.9. Погрузчик сыпучих материалов

Назначение. Погрузка в транспортные средства сыпучих материалов (зерно, цемент, казеин, диатомовый порошок и др.)

Устройство. Состоит из двигателя, подшипникового устройства, пружины, деревянного желоба треугольного поперечного сечения.

Рабочий процесс. Сыпучий материал перемещается в осевом направлении вращающейся пружины (рис.).



Техническая характеристика

1. Производительность, т/ч	8
2. Длина, м	5,9
3. Высота подъема, м	3
4. Частота вращения, мин ⁻¹	720
5. Диаметр пружины, мм	89
6. Шаг пружины, мм	55
7. Мощность привода, кВт	2
8. Масса пружины, кг	8

*Разработчик: 432063, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1, УГСХА, тел.: (84231)5-11-75
433505, г. Димитровград, ул. Октябрьская, 74. Технологический институт - филиал УГСХА, тел./факс: (84235)5-06-34.*

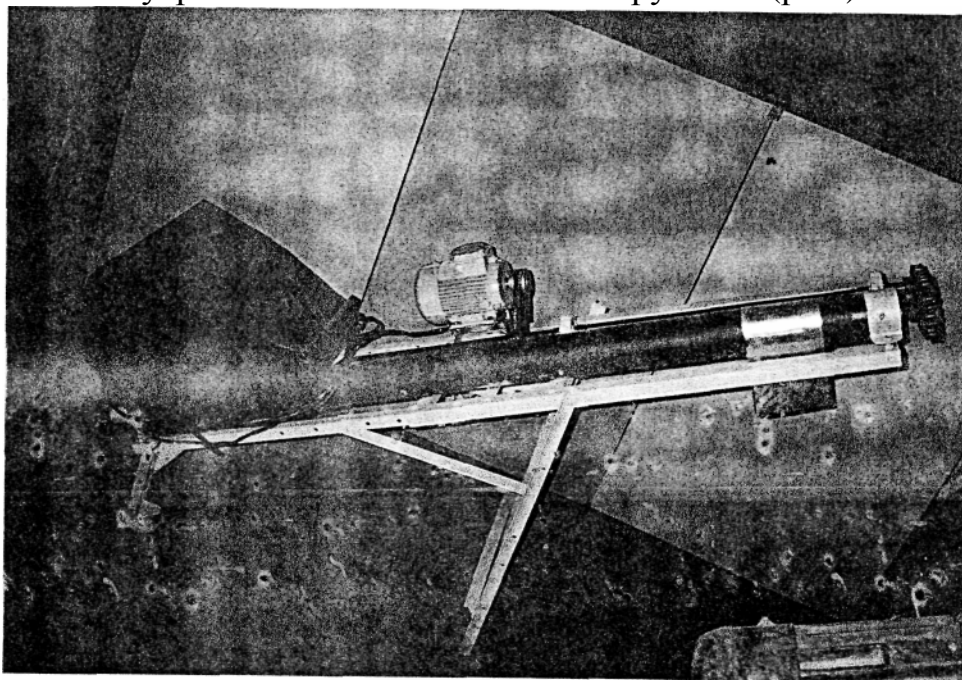
Контактный телефон домашний: д.т.н., профессора Артемьева В.Г. (8422)43-19-27

3.10. Протравливатель семян

Назначение. Для смешивания (протравливания) семян сухим и влажным способом.

Устройство. Состоит из приводных устройств для вращения основной пружины перемещения зерна и пружины для подачи ядохимикатов, бункера, кожуха, рамы.

Рабочий процесс. Семена из бункера поступают во вращающуюся основную пружину, а ядохимикат (3 % от массы зерна) подается второй пружиной во внутреннюю полость основной пружины (рис.).



Техническая характеристика:

1. Производительность, т/ч	5
2. Длина, м	2
3. Мощность привода, кВт	0,8
4. Масса, кг	60
5. Диаметр кожуха, мм	100

*Разработчик: 432063, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1, УГСХА, тел.: (84231)5-11-75
433505, г. Димитровград, ул. Октябрьская, 74. Технологический институт - филиал УГСХА, тел./факс: (84235)5-06-34.*

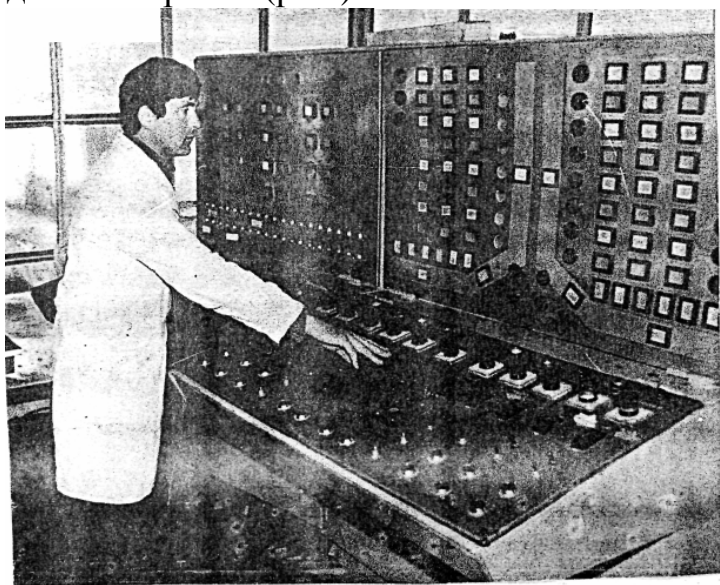
Контактный телефон домашний: д.т.н., профессора Артемьева В.Г. (8422)43-19-27

3.11. Дистанционный пружинный дозатор сыпучих материалов

Назначение. Дозированная подача комбикормов на животноводческих фермах, а также на других технологических операциях.

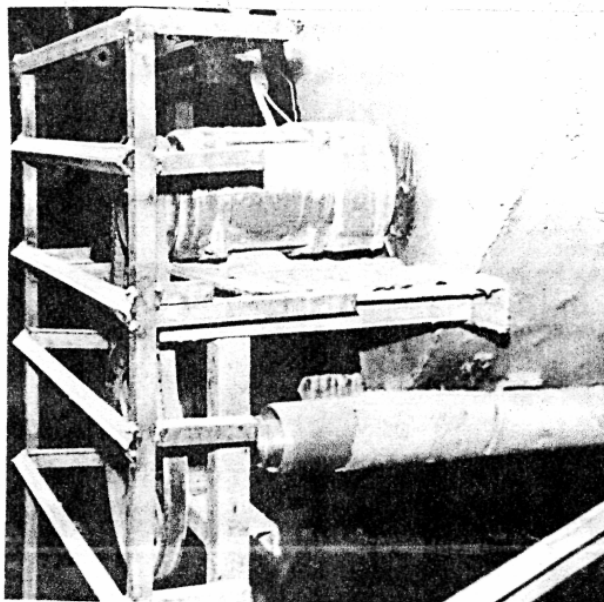
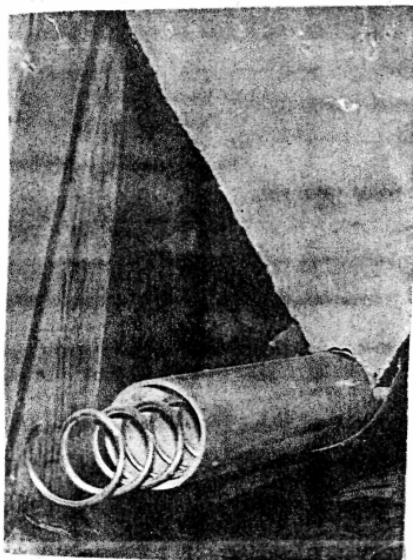
Устройство. Состоит из комплекта включения в общий пульт управления, бункера, пружины приводимой в движение двигателем типа МИ-32 и регулятором частоты вращения РПП-21-5.

Рабочий процесс. Оператор устанавливает требуемую частоту вращения на пульте управления, обеспечивая тем самым задорную норму выдачи материала (рис.).



Техническая характеристика

1. Доза выдачи, кг 50... 10000
2. Длина пружины, м 2
3. Мощность привода, кВт 1.5



*Разработчик: 432063, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1, УГСХА, тел.: (84231)5-11-75
433505, г. Димитровград, ул. Октябрьская, 74. Технологический институт - филиал УГСХА, тел./факс: (84235)5-06-34.*

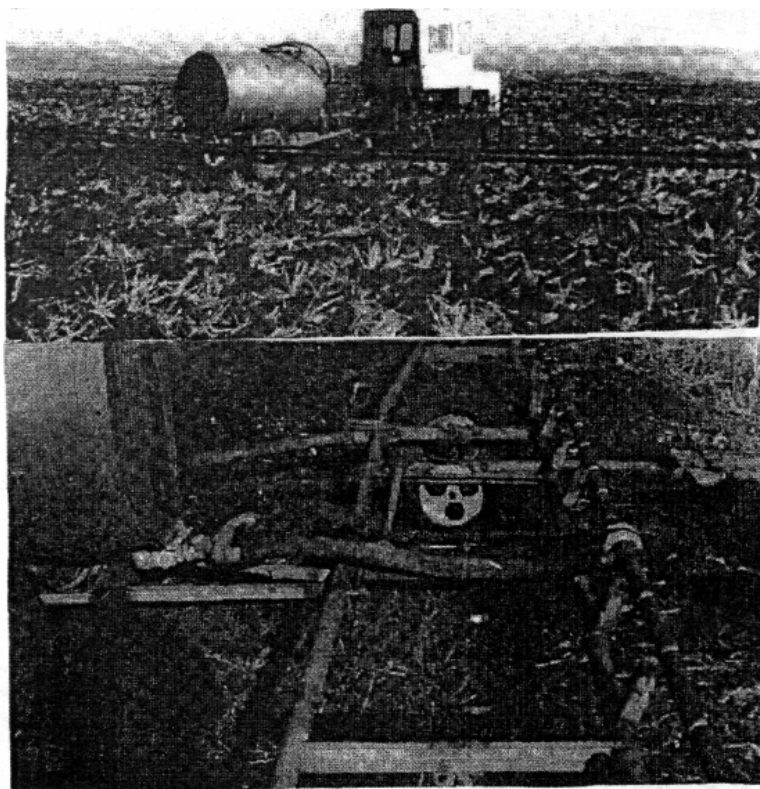
Контактный телефон домашний: д.т.н., профессора Артемьева В.Г. (8422)43-19-27

3.12. Агрегат для внесения ЖКУ П-22

Назначение. Для поверхностного внесения в почву жидких комплексных удобрений плотностью более 1,4 т/м биогумуса и помета и других жидких удобрений.

Устройство. Состоит из трактора, сцепки, полиэтиленовой трубы, пружины вращающейся от колес сценки.

Рабочий процесс. Удобрение из емкости самотеком поступает в трубу (кожух) с нижними высежными отверстиями, пружиной распределяется по ширине захвата.



Техническая характеристика:

1. Ширина захвата, м 22
2. Норма внесения, кг/га50...300
3. Мощность привода пружины, кВт 0,8
2. Частота вращения пружин, мин350
3. Производительность, га/ч20

Запатентована.

*Разработчик: 432063, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1, УГСХА, тел.: (84231)5-11-75
433505, г. Димитровград, ул. Октябрьская, 74. Технологический институт - филиал УГСХА, тел./факс: (84235)5-06-34.*

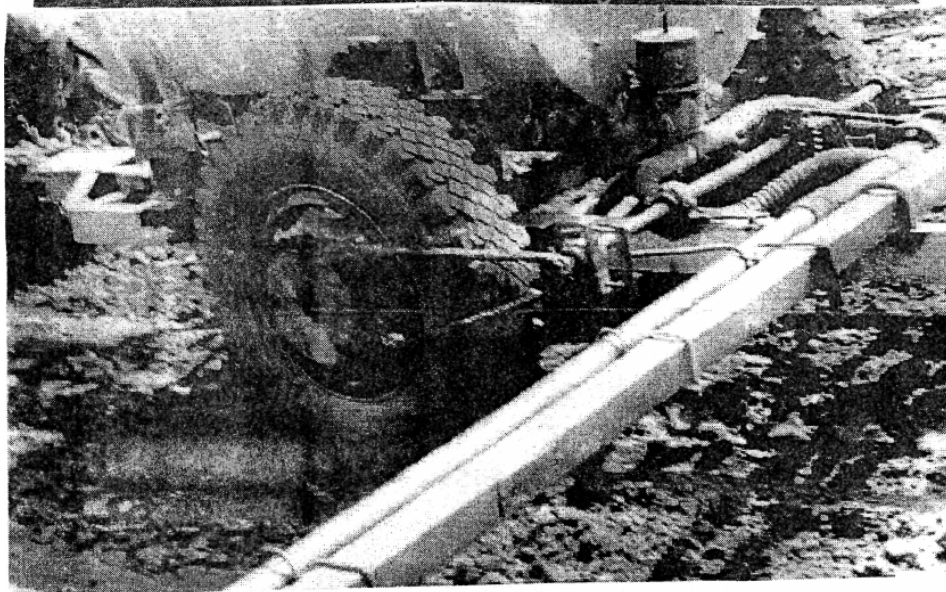
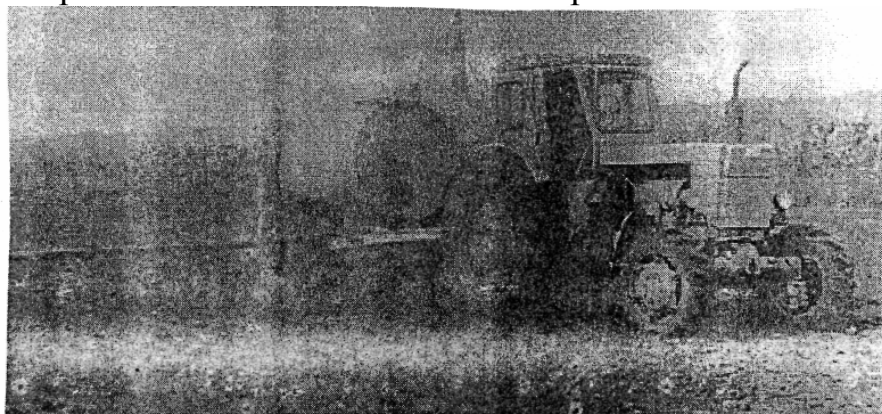
Контактный телефон домашний: д.т.н., профессора Артемьева В.Г. (8422)43-19-27

3.13. Агрегат для внесения ЖКУ П-11

Назначение. Для поверхностного внесения в почву жидких комплексных удобрений плотностью более 1400 кг/м, биогумуса, помета.

Устройство. Состоит из трактора, емкости с прицепом, штанги для крепления полиэтиленовой трубы, приводного устройства от опорного колеса емкости, отсекающего клапана, пружины (рис.).

Рабочий процесс. Удобрение самотеком поступает на винтовые поверхности вращающихся в трубах пружин (левого и правого), распределяется равномерностью 95% по высевным отверстиям.



Техническая характеристика

1. Ширина захвата, м 11
2. Производительность, га/ч 10
3. Мощность привода пружины, кВт 0,5

Запатентована.

*Разработчик: 432063, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1, УГСХА, тел.: (84231)5-11-75
433505, г. Димитровград, ул. Октябрьская, 74. Технологический институт - филиал УГСХА, тел./факс: (84235)5-06-34.*

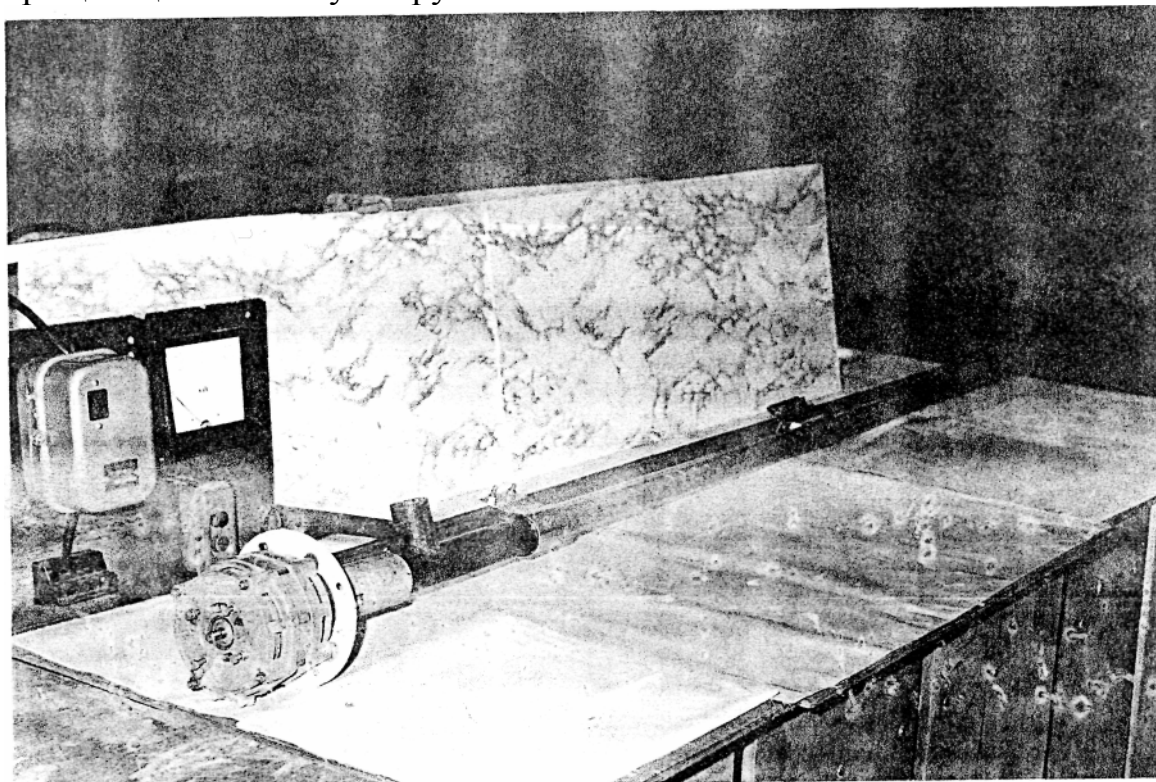
Контактный телефон домашний: д.т.н., профессора Артемьева В.Г. (8422)43-19-27

3.14. Насос молочный НП - 1

Назначение. Для перекачки молока, продуктов переработки молока, подсолнечного масла, других жидких и полужидких материалов.

Устройство. Состоит из электродвигателя, стеклянного кожуха, пружины выгрузного патрубка (рис.).

Рабочий процесс. Жидкость перемещается винтовой поверхностью вращающейся в кожухе пружины.



Техническая характеристика:

- | | |
|--|------|
| 1. Производительность, т/ч | 1 |
| 2. Высота подъема, м | 3 |
| 3. Диаметр кожуха, мм | 38 |
| 4. Частота вращения пружины, мин ⁻¹ | 2400 |
| 5. Мощность привода, кВт | 0,37 |
| 6. Масса, кг | 10 |

Запатентована.

*Разработчик: 432063, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1, УГСХА, тел.: (84231)5-11-75
433505, г. Димитровград, ул. Октябрьская, 74. Технологический институт - филиал УГСХА, тел./факс: (84235)5-06-34.*

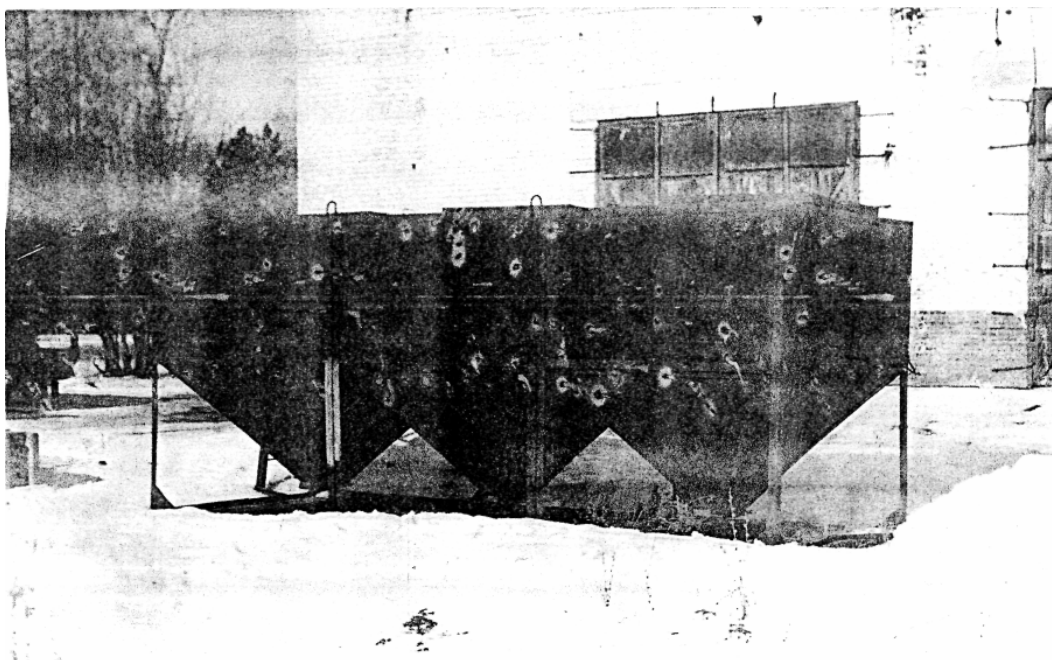
Контактный телефон домашний: д.т.н., профессора Артемьева В.Г. (8422)43-19-27

3.15. Контейнер-бункер механизированный КБМП -10

Назначение. Для транспортировки сыпучих материалов (зерно, комбикорм) на транспортных средствах (прицепы, автомобили) и хранения материалов в складах.

Устройство. Состоит из общего каркаса разделенного на три изолированных секции по 3,3 м² каждый, крышки-люка секций, устройства для соединения чалок, трех вращающихся в трубах пружин расположенных под выгрузными окнами, привода пружин (рис.)

Рабочий процесс. Контейнер устанавливается на платформу, кузов, загружается материалом (или тремя разными материалами), перевозится к месту назначения. Выгрузка осуществляется пружинными транспортерами из каждой секции по отдельности, или всех секций одновременно (при предварительно раскрытых бортах кузова) в сторону.



Техническая характеристика:

1. Общая емкость, м ³	10
2. Длина, м	5
3. Ширина, м	2
4. Высота, м	1,5
5. Продолжительность выгрузки, мин	20
6. Мощность привода, кВт	2
7. Масса, кг	1200

Запатентована

*Разработчик: 432063, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1, УГСХА, тел.: (84231)5-11-75
433505, г. Димитровград, ул. Октябрьская, 74. Технологический институт - филиал УГСХА, тел./факс: (84235)5-06-34.*

Контактный телефон домашний: д.т.н., профессора Артемьева В.Г. (8422)43-19-27

3.16. Загрузчик зерносушилок и мельниц

Назначение. Забор зерна (подсолнечника) из кучи на полу и подача в сушильные очистительные и мельничные агрегаты.

Устройство. Состоит из электродвигателя, пружины, полиэтиленовой трубы, выгрузного патрубка. Вращающаяся пружина в заборной части транспортера на три витка выходит из трубы, что позволяет осуществлять забор материала из кучи (рис.).

Рабочий процесс. Зерно перемещается к выгрузному патрубку за счет винтовой поверхности вращающейся пружины.



Техническая характеристика:

1. Длин транспортирования, м	10
2. Производительность, т/ч	1,5
3. Высота подъема, м	6
4. Частота вращения пружины, мин ⁻¹	930
5. Диаметр кожуха (трубы), мм	50
6. Диаметр пружины, мм	45
7. Диаметр проволоки пружины, мм	8
8. Шаг пружины, мм	40
9. Масса пружины, кг	12
10. Общая масса, кг	25
11. Мощность двигателя, кВт	1

*Разработчик: 432063, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1, УГСХА, тел.: (84231)5-11-75
433505, г. Димитровград, ул. Октябрьская, 74. Технологический институт - филиал УГСХА, тел./факс: (84235)5-06-34.*

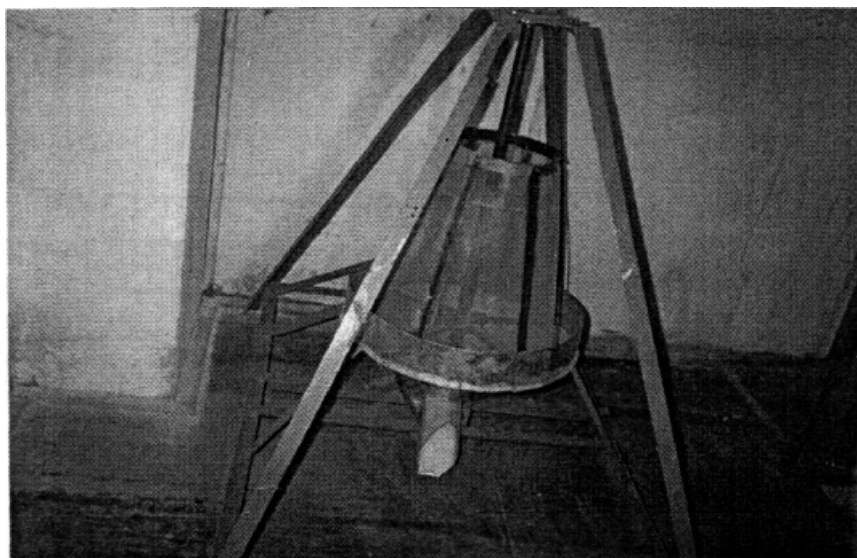
Контактный телефон домашний: д.т.н., профессора Артемьева В.Г. (8422)43-19-27

3.17. Центрифуга для удаления внешней влаги

Назначение. Для удаления внешней влаги после мойки зерна перед размолом.

Устройство. Состоит из рамы-каркаса, вертикального вала, электродвигателя, клиноременной передачи, верхнего и нижнего крестовин образующих конический барабан, на которую по всей поверхности натянута плотная полиэтиленовая сетка перфорированными отверстиями в 2 мм, разгрузочного лотка и пульта управления,

Рабочий процесс. Влажное зерно подается на барабан сверху в сторону к поверхности сетки и за счет центробежной силы зерно прижимается к стенкам, а жидкость (вода) отбрасывается за пределы центрифуги в виде дождевых капель.



Техническая характеристика

- | | |
|--|-----|
| 1. Частота вращения пружины, мин ⁻¹ | 500 |
| 2. Диаметр барабана(середина), мм | 400 |
| 3. Высота барабана, мм | 500 |
| 4. Масса, кг (общая) | 100 |
| 5. Производительность, т/ч | 1 |

Запатентована

Разработчик: 432063, г.Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1, УГСХА, тел.: (84231)5-11-75
433505, г.Димитровград, ул.Октябрьская, 74. Технологический институт - филиал УГСХА, тел./факс: (84235)5-06-34.

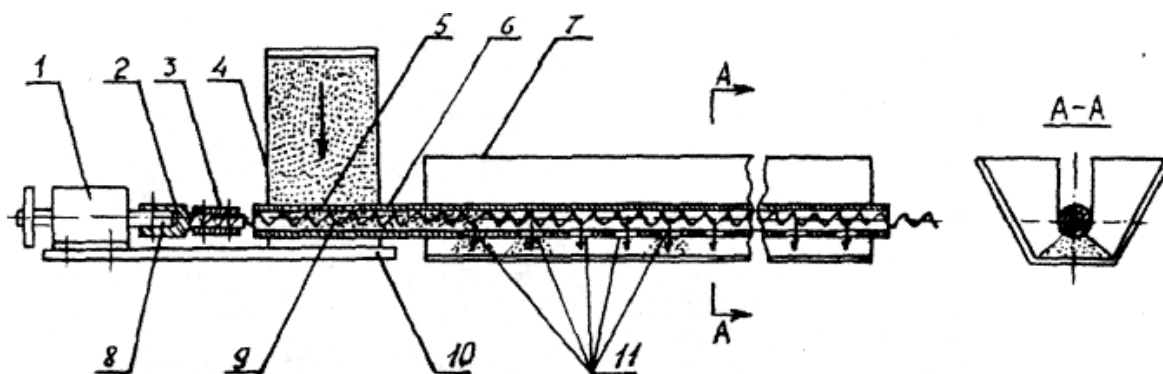
Контактный телефон домашний: д.т.н., профессора Артемьева В.Г. (8422)43-19-27

3.18. Раздатчик сыпучих кормов для свиней

Назначение. Для равномерного дозированного распределения сыпучих, жидких и полужидких кормов по длине линии кормления.

Устройство. Состоит из привода 1, переходной муфты 2, втулки 3, бункера 4, загрузочного окна 5, трубы 6, кормушки 7, узла крепления 8, пружины 9, рамы 1.0, выгрузных окон 11 (рис.).

Рабочий процесс. Корм захватывается вращающейся винтовой поверхностью пружины, перемещается в осевом направлении, постепенно заполняя кормушку по всей длине. Отверстия перекрываются кормом.



Техническая характеристика:

- | | |
|--|-----|
| 1. Длина кормушек, м | 30 |
| 2. Диаметр трубы, мм | 32 |
| 3. Диаметр пружины, мм | 28 |
| 4. Шаг пружины, мм | 30 |
| 5. Диаметр проволоки, мм | 4 |
| 6. Частота вращения пружины, мин ⁻¹ | 300 |
| 7. Мощность привода, кВт | 0,7 |
| 8. Шаг отверстий в трубе, м | 0,3 |
| 9. Диаметр отверстий в трубе, мм | 20 |

Разработчик: 432063, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1, УГСХА, тел.: (84231)5-11-75
433505, г. Димитровград, ул. Октябрьская, 74. Технологический институт - филиал УГСХА, тел./факс: (84235)5-06-34.

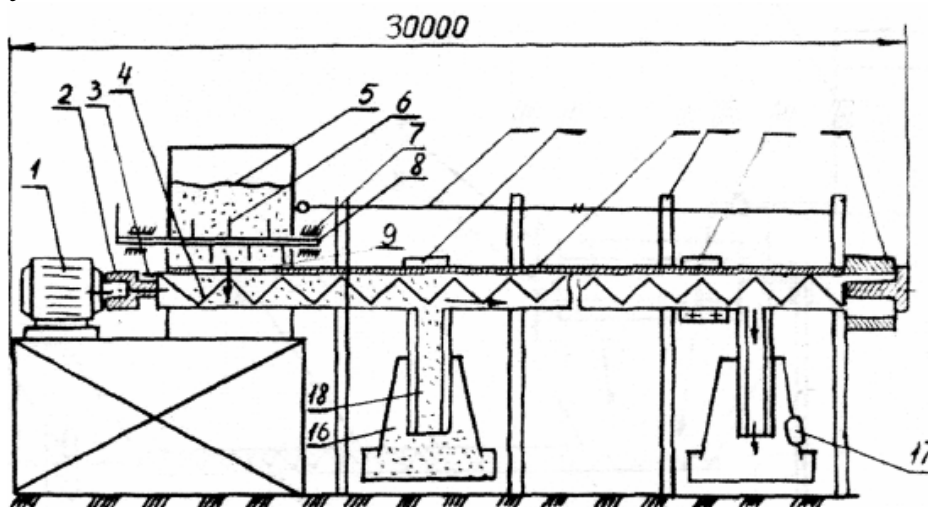
Контактный телефон домашний: д.т.н., профессора Артемьева В.Г. (8422)43-19-27

3.19. Раздатчик кормов птице

Назначение. Распределение комбикорма по круглым кормушкам по всей длине кормления.

Устройство. Состоит из двигателя 1, муфты 2, уплотнителя 3, пружины 4, ворошителя 6, подшипника 7, вала 8, тросика 10, подвески 11, трубы 12, стойки 13, хомута 14, упорного подшипника 15, кормушки 16, патрубков 18, датчика 17 (рис.).

Рабочий процесс. Корм 5 захватывается вращающейся пружиной и поступает в кормушки, норма которого регулируется высотой расположения патрубков 18.



Техническая характеристика:

1. Фронт кормления, м	30
2. Диаметр трубы, мм	50
3. Диаметр пружины, мм	45
4. Диаметр проволоки пружины, мм	4
5. Частота вращения пружины, мин ⁻¹	400
6. Мощность привода, кВт	1

Разработчик: 432063, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1, УГСХА, тел.: (84231)5-11-75
433505, г. Димитровград, ул. Октябрьская, 74. Технологический институт - филиал УГСХА, тел./факс: (84235)5-06-34.

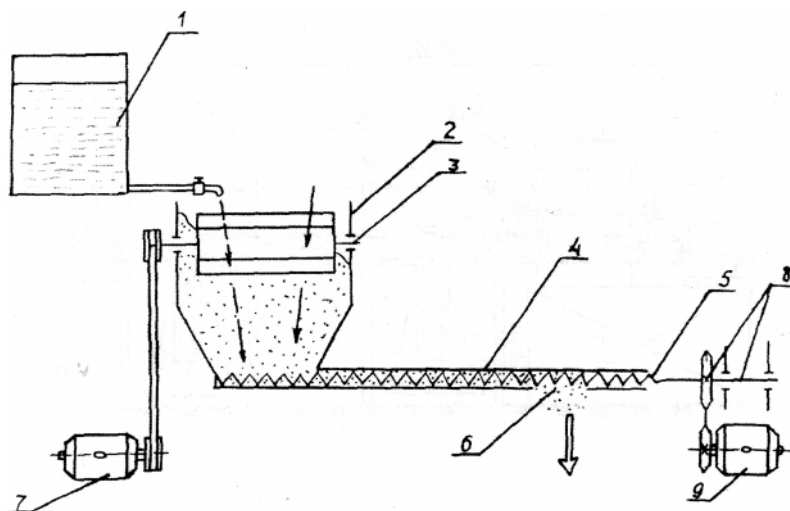
Контактный телефон домашний: д.т.н., профессора Артемьева В.Г. (8422)43-19-27

3.20. Гигрофобизатор кукурузы

Назначение. Для покрытия семян кукурузы холодо-химически защитной жидкостью перед посевом в ранние сроки при возделывании кукурузы на зерно.

Устройство. Состоит из емкости 1, бункера 2, ворошилки 3, трубы 4, пружины 5, выгрузного патрубка 6, подшипников и цепи 8, двигателей 7 и 9 (рис.).

Рабочий процесс. Жидкость дозированно подается в смеситель, а семена кукурузы перемешиваются с жидкой средой и транспортируются к выходу вращающейся в трубе пружиной.



Техническая характеристика:

1. Длина установки, м	3
2. Производительность, т/ч	5
3. Диаметр кожуха, мм	100
4. Диаметр пружины, мм	90
5. Шаг пружины, мм	80
6. Диаметр проволоки пружины, мм	8
7. Частота вращения пружины, мин ⁻¹	500
8. Мощность привода, кВт	1,5

Разработчик: 432063, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1, УГСХА, тел.: (84231)5-11-75
433505, г. Димитровград, ул. Октябрьская, 74. Технологический институт - филиал УГСХА, тел./факс: (84235)5-06-34.

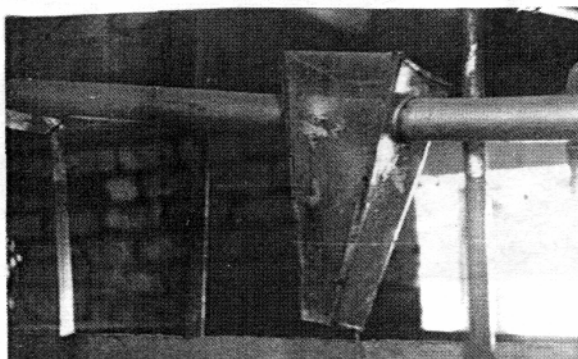
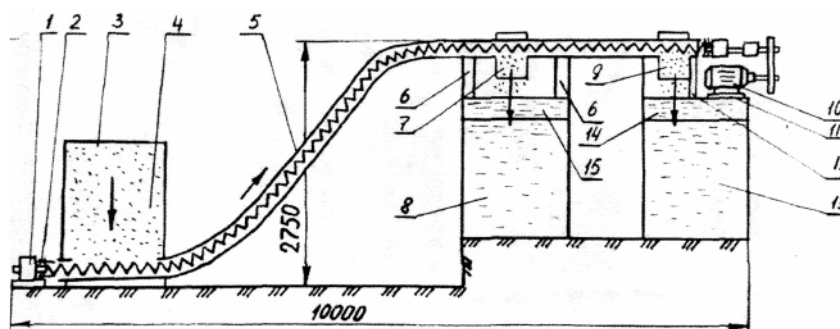
Контактный телефон домашний: д.т.н., профессора Артемьева В.Г. (8422)43-19-27

3.21. Загрузчик дрожжевальных баков кормоцеха

Назначение. Для дозированной подачи комбикормов по отдельным секциям дрожжевальных баков со сложным переплетением технологического оборудования.

Устройство. Состоит из упорного подшипника 1, узла крепления пружины 2, бункера 3, гибкого кожуха 5, стоек 6, выгрузных окон 7 и 9, двигателя 10, рамки 11, площадки 12, баков 8 и 13 (рис.).

Рабочий процесс. Комбикорм 4 перемещается по пространственной трассе и распределяется по бакам вращающейся винтовой поверхностью пружины.



Техническая характеристика:

- | | |
|----------------------------------|------|
| 1. Производительность, т/ч | 1,5 |
| 2. Высота подъема, м | 2,75 |
| 3. Диаметр трубы, мм | 50 |
| 4. Длина линии подачи, м..... | 13 |

Разработчик: 432063, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1, УГСХА, тел.: (84231)5-11-75
433505, г. Димитровград, ул. Октябрьская, 74. Технологический институт - филиал УГСХА, тел./факс: (84235)5-06-34.

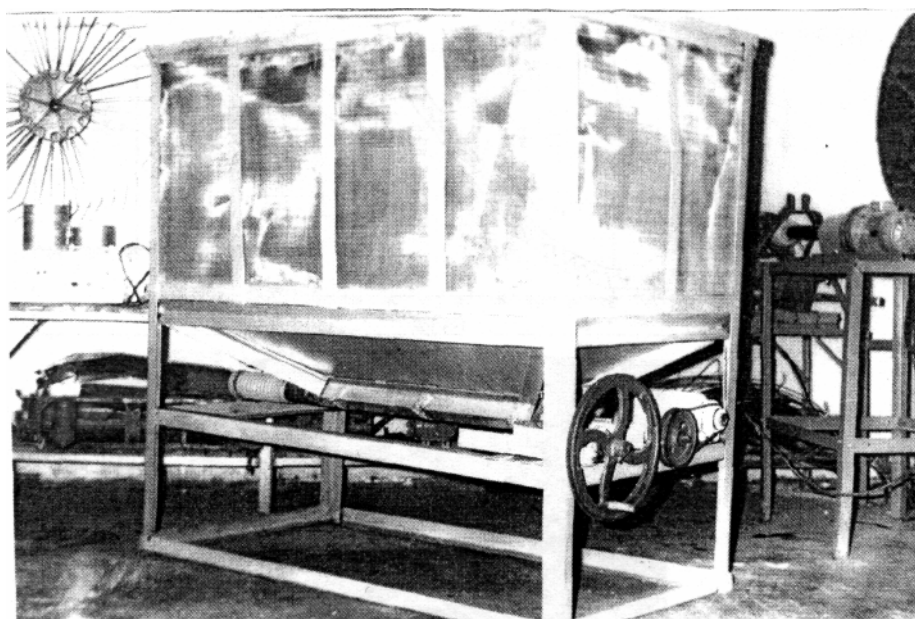
Контактный телефон домашний: д.т.н., профессора Артемьева В.Г. (8422)43-19-27

3.22. Механизированный вентилируемый бункер на 2 т

Назначение. Для хранения, транспортировки зерна, казеина, семян овощных культур с естественной вентиляцией,

Устройство. Состоит из каркаса обшитого металлической сеткой, крышки, пружинного транспортера для опорожнения бункера, двигателя, пружины, подшипникового устройства, шкивов для ручного и механического вращения пружины (рис.).

Рабочий процесс. Материал выгружается вращающейся пружиной.



Техническая характеристика:

1. Вместимость, т2
2. Производительность выгрузки, т/ч..... 8
3. Высота, м2
4. Ширина, м1
5. Длина, м2
6. Мощность привода, кВт0,35

*Разработчик: 432063, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1, УГСХА, тел.: (84231)5-11-75
433505, г. Димитровград, ул. Октябрьская, 74. Технологический институт - филиал УГСХА, тел./факс: (84235)5-06-34.*

Контактный телефон домашний: д.т.н., профессора Артемьева В.Г. (8422)43-19-27

3.23. Отсекатель подачи жидкости

Назначение – для мгновенной отсечки подачи жидкости от резервуара (емкости) к месту потребления; в частности при работе агрегатов по внесению в почву жидких (в особенности жидких комплексных) удобрений, жижи и помета.

Устройство – состоит из входной и выходного патрубков, резинового клапана, штока управления с прижимной пружиной (рис.).

Рабочий процесс. Жидкость протекает через патрубки при приподнятом положении штока и сжатой пружины. При отпускании штока клапан мгновенно закрывает выходное отверстие.



Техническая характеристика

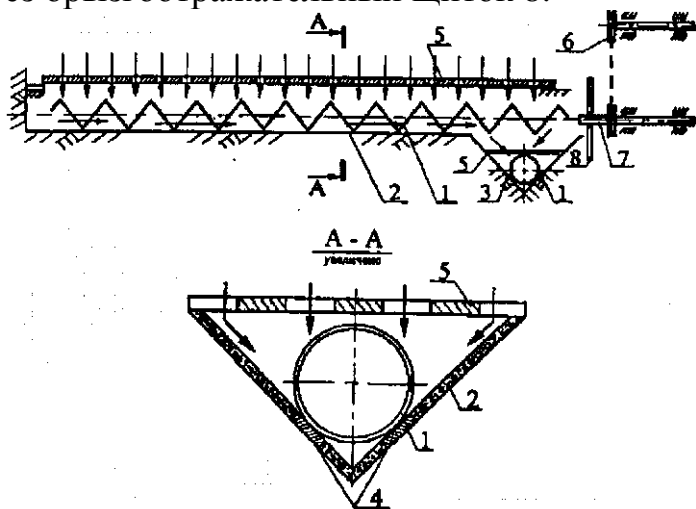
1. Диаметр патрубков, мм..... 20...100
2. Вес, кг 3
3. Продолжительность процесса, с0,1

*Разработчик: 432063, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1, УГСХА, тел.: (84231)5-11-75
433505, г. Димитровград, ул. Октябрьская, 74. Технологический институт - филиал УГСХА, тел./факс: (84235)5-06-34.*

Контактный телефон домашний: д.т.н., профессора Артемьева В.Г. (8422)43-19-27

3.24. Устройство для удаления жидкого и полужидкого навоза

Устройство содержит транспортирующие рабочие органы 1 (см. рисунок), размещенные в продольном 2 и поперечном 3 навозных каналах, стенки которых выполнены с чередующимися между собой продольными полосами из антифрикционного материала 4 и бетона. Навозные каналы 2 и 3 имеют в поперечном сечении треугольную форму и закрыты сверху решетками 5. Рабочий орган 1 выполнен в виде гибкого цилиндрического винта, привод 6 которого размещают со стороны выгрузки продукта, полосы 4 из антифрикционного материала устанавливают вдоль навозных каналов 2, 3 по линиям контакта с рабочим органом 1, а вал привода 7 пропускают через брызгоотражательный щиток 8.



Устройство работает следующим образом. Жидкий и полужидкий навоз через решетки 5 попадает в навозный канал 2, где захватывается рабочим органом 1 и перемещается в поперечный навозный канал 3. Затем рабочим органом 1 навоз по поперечному каналу 3 удаляется из помещения. Для нормального протекания процесса удаления навоза вначале включают рабочий орган, находящийся в продольном навозном канале 2. Отсутствие в предлагаемом устройстве промежуточных соединений упрощает конструкцию и не создает дополнительного сопротивления перемещению навоза. Применение рабочего органа в виде гибкого цилиндрического винта снижает металлоемкость устройства. При пуске рабочего органа происходит его упругая деформация в направлении от привода к противоположному концу, которая снижает пусковой момент. Такие деформации периодически возникают в течение процесса удаления навоза, также способствуя уменьшению энергоемкости.

Преимущества перед известными аналогами

Треугольная форма поперечного сечения канала, закрытого решеткой, обеспечивает контакт с ними каждого из витков рабочего органа только в трех точках, что снижает силу трения и затраты энергии на привод.

3.25. Смеситель удобрений

Предназначен для смешивания минеральных удобрений (типа суперфосфата) с диатомитовым порошком. Общая схема смесителя приведена на рисунке.

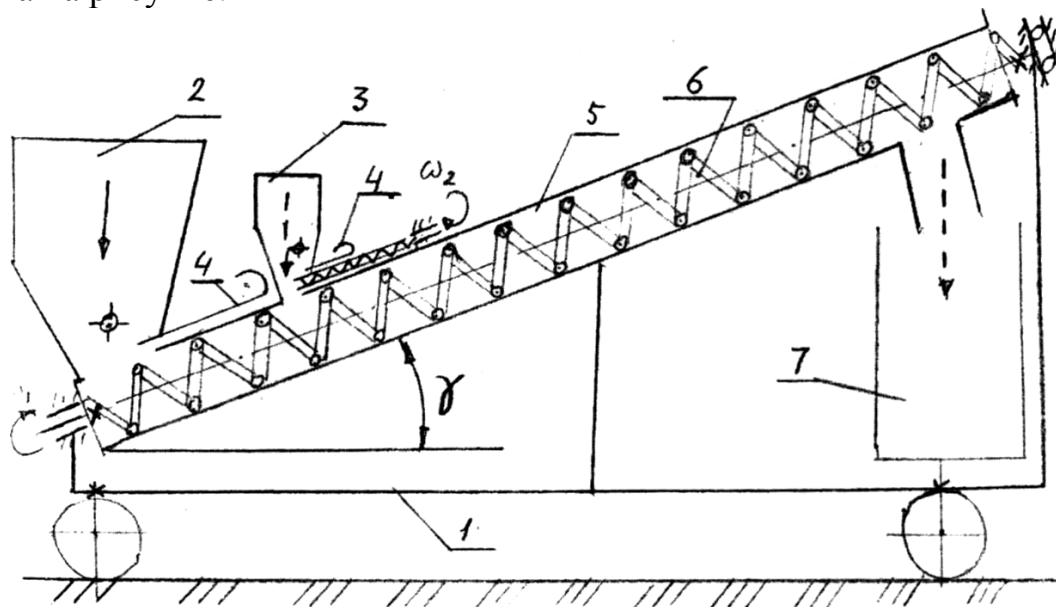


Схема смесителя удобрений: 1 - рама; 2 - бункер удобрений с ворошилкой; 3 - бункер порошка с ворошилкой; 4 - заслонки; 5 - кожух; 6 - пружина; 7 - перемешанное удобрение; ω_1 - привод транспортера удобрения; ω_2 - привод дозатора порошка; γ - угол наклона смесителя

Техническая характеристика:

1. Длина пружины, L, м	- 2,6
2. Диаметр пружины, d_H , мм	- 72
3. Шаг пружины, S, мм	- 65
4. Диаметр проволоки пружины, δ , мм	- 8
5. Диаметр кожуха, D_K , мм (резина)	- 75
6. Высота подъема удобрения, H, м	- 1,5
7. Производительность, W, т/ч	- 5
8. Мощность привода, N, кВт	- 1,5

3.26. Протравливатель Мельникова

Протравливатель семян фермерский ПСФ-5 является машиной с автоматическим управлением технологическим процессом и предназначен для предпосевной обработки семян зерновых, бобовых и технических культур водными растворами пестицидов.

Техническая характеристика:

1. Тип протравливателя - камерный.
2. Максимальная производительность при протравливании семян пшеницы с плотностью не менее 780 кг/м и высоте бурта не менее 1 м за час основного времени до 6 т/час, за час сменного времени до 5 т/ч.
3. Основные показатели качества технологического процесса.
 - Протравливатель обрабатывает семена зерновых, бобовых и технических культур водными растворами пестицидов с полнотой протравливания от 95 до 100 %.
 - Неравномерность подачи семян, характеризуемая коэффициентом вариации, не более ± 5 %.
 - Неравномерность подачи рабочей жидкости, характеризуемая коэффициентом вариации, не более ± 5 %
 - Неравномерность концентрации рабочей жидкости в баке не более ± 5 %.
 - Дробление семян не более 0,5 %.
 - Повышение влажности семян после протравливания не более 1 %.
4. Условия эксплуатации: температура окружающей среды от плюс 1°C до плюс 35°C.
5. Масса протравливателя - не более 200 кг.
6. Габаритные размеры протравливателя в рабочем положении: длина 5000 мм с установленным выгрузным транспортером; ширина 1100 мм; высота 2500 мм.
7. Протравливатель, работающий от сети трехфазного переменного тока с частотой 50 Гц и напряжением 380В.
8. Тип электродвигателей, применяемых в протравливателе, - асинхронные и постоянного тока.

Мощность электродвигателей

 - шнека загрузочного (асинхронный) 1,5 кВт;
 - шнека выгрузного (асинхронный) 1,5 кВт,
 - распылителя (постоянного тока) 0,1 кВт,
 - привода насоса (постоянного тока) 0,1 кВт.
9. Потребляемая мощность протравливателя не более 3,2 кВт.
10. Предел регулирования расхода семян пшеницы от 1,0 до 5,0 т/ч, водного раствора - от 0,5 до 3,5 л/мин.
11. Вместимость емкости для рабочего раствора 127 л.
12. Протравливатель имеет 2 режима работы - автоматический и на-

ладочный.

13. В наладочном режиме протравливателя выполняются следующие функции:

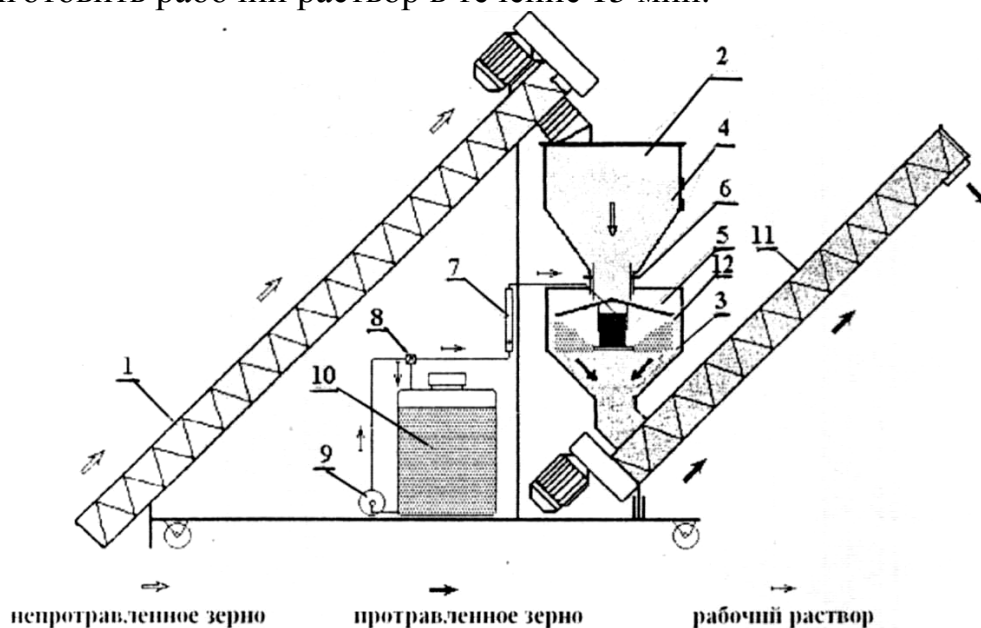
- включение и выключение загрузочного транспортера;
- включение и выключение выгрузного транспортера;
- включение и выключение распылителя;
- включение и выключение насоса подачи водного раствора;

14. Оперативная трудоемкость очистки протравливателя при переходе на обработку другой культуры (семян) составляет 0,1 чел.-ч.

15. Обслуживающий персонал 1 человек

Принципиальная технологическая схема и общие виды показаны на рисунках.

Через горловину емкости для раствора (поз. 10) произвести заправку емкости водой и необходимым количеством концентрата пестицида для протравливания. Перевести ручку управления подачи рабочей жидкости (поз. 8) в положение подачи рабочей жидкости в бак для перемешивания раствора. Включить насос подачи раствора (поз. 9) в наладочном режиме и приготовить рабочий раствор в течение 15 мин.



Технологическая схема протравливателя:

1 - загрузочный (пружинный) транспортер; 2 - приемный бункер; 3 - протравочный бункер; 4 - датчики уровня; 5 - распылитель; 6 - дозатор зерна; 7 - ротаметр; 8 - кран-регулятор расхода жидкости; 9 - насос подачи рабочей жидкости; 10 - емкость для раствора; 11 - выгрузной (пружинный) транспортер; 12 - питатель;

После приготовления раствора протравливатель подогнать к бурту семян, снять загрузочный шнек с транспортного положения, и опустить его на борт зерна. Включить автоматический режим работы. Перевести ручку управления подачи рабочей жидкости в положение подачи рабочей

жидкости в протравочный бункер (поз.3). Изменяя ее положение, установите нужный расход по ротаметру (поз.7). Загрузочный (пружинный) транспортер (поз.1) подбирает семена и подает их в приемный бункер (поз.2). Через дозирующее устройство (поз.6) зерно поступает на питатель (поз. 12), равномерно распределяется и поступает в камеру протравочного бункера, где распылитель (поз.5) равномерно распыляет рабочий раствор на падающие семена. Затем семена поступают в горловину выгрузного (пружинного) транспортера (поз.11), который подает их на выгрузку из протравливателя.



Протравливатель семян на 5 т/ч (Мельникова)



Заборное устройство

Научное издание
Артемьев Владимир Григорьевич
Губейдуллин Харис Халлеулович
Исаев Юрий Михайлович

**Спирально-винтовые рабочие органы
сельскохозяйственной техники**

Подписано в печать 29.02.2012. Усл. печ. л. Тираж 100 экз.