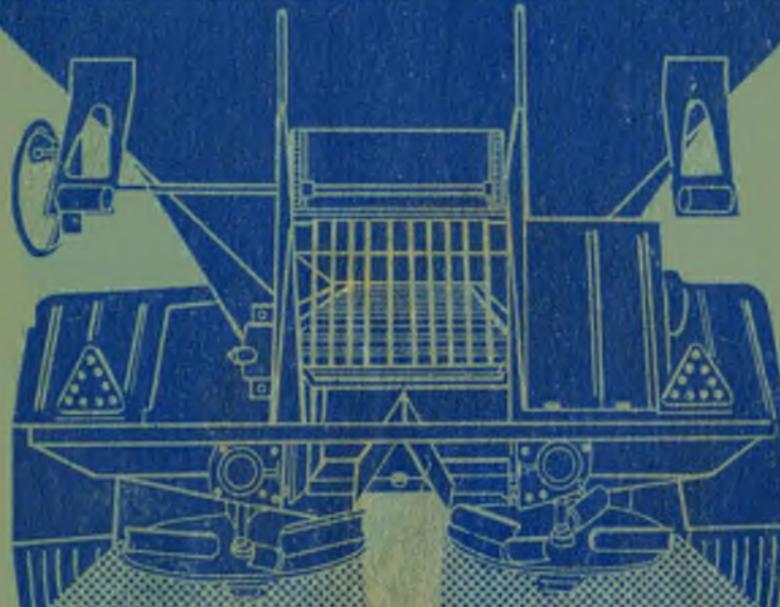


# МЕХАНИЗАЦИЯ ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ



# МЕХАНИЗАЦИЯ ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ

---



ЛЕНИНГРАД АГРОПРОМИЗДАТ  
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ 1985

ББК 40.724  
М55  
УДК 631.333

Авторы: Д. С. Голышев, М. П. Другов, В. В. Рядных, Н. С. Кривопуст

Рецензенты: старший научный сотрудник Ленинградского филиала ЦИНАО кандидат технических наук Б. А. Перочинский, зав. лабораторией механизации процессов химизации ЦНИИМЭСХ кандидат технических наук Л. В. Ларченков

**Механизация внесения удобрений /** Д. С. Голышев,  
М55 М. П. Другов, В. В. Рядных, Н. С. Кривопуст. — Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1985.— 79 с., ил.

Излагаются технология и организация работ по механизированному применению удобрений, приводятся описания устройства машин, приемы их регулировки, обеспечивающие достижение максимальной производительности машин и получение высокого качества выполняемых работ.

Для механизаторов и специалистов колхозов, совхозов и объединений Сельхозхимии.

**М** 3803010200—059  
035(01)—85 80—85 ТП изд-ва «Колос»

**ББК 40.724  
631.3**

© ВО «Агропромиздат», 1985

## **ВВЕДЕНИЕ**

«Основными направлениями экономического и социального развития СССР на 1981—1985 годы и на период до 1990 года» предусматривается дальнейшее увеличение поставок сельскому хозяйству страны минеральных удобрений и других средств химизации. В 1985 г. сельскому хозяйству будет поставлено минеральных удобрений в условных единицах около 115 млн. т против 82 млн. т, полученных в 1980 г. Объем применения органических удобрений будет доведен до 1—1,2 млрд. т, значительно увеличатся поставки известняковой и доломитовой муки для известкования кислых почв, а также гипсодержащих материалов для гипсования солонцовых почв. Чтобы нагляднее судить о темпах роста поставляемых сельскому хозяйству страны средств химизации, достаточно сказать, что за последние 15 лет количество минеральных удобрений, вносимых в среднем на один гектар пашни в Российской Федерации, увеличилось более чем в 5 раз.

Повышение эффективности применения удобрений и других используемых в сельском хозяйстве средств химизации неразрывно связано с совершенствованием технологии механизированного выполнения работ, повышением производительности машин и качества внесения удобрений. Сегодня на применении средств химизации занят огромный парк машин. Только в объединениях Сельхозхимия, выполняющих пока менее половины общесоюзного объема работ по химизации, насчитывается 111 тыс. тракторов, 115 тыс. автомобилей и более 450 тыс. разбрасывателей удобрений и другой специализированной техники по применению средств химизации.

Одной из главных причин создания в 1979 г. объединений Сельхозхимия, которые в ближайшие годы должны будут взять на себя выполнение основной части работ по химизации сельского хозяйства, являлись специализация и концентрация сельскохозяйственного производства, необходимость значительного увеличения производительности труда при использовании средств химизации. В этих объединениях благодаря концентрации и специализации работ уже сегодня выработка на условный эталонный трактор составила около 1900 га, что в 1,5 раза выше, чем в колхозах и совхозах. Специализация работ в объ-

единениях Сельхозхимия способствует применению более прогрессивных технологий выполнения работ, использованию высокопроизводительных режимов работы машин и повышению качества работ.

В настоящей книге описываются основные прогрессивные технологии механизированного выполнения работ по складской переработке, погрузке, транспортировке и внесению минеральных, органических и известковых удобрений, дается описание устройства современных машин по применению удобрений, принципы, схемы и регулировки этих машин.

Отдельные разделы написали: «Введение», «Техническое обслуживание и хранение машин», «Техника безопасности» — канд. техн. наук Д. С. Голышев; «Технология применения удобрений» — канд. техн. наук В. В. Рядных; «Механизация работ по хранению, подготовке к внесению, погрузке и транспортировке удобрений» — канд. техн. наук Н. С. Кривопуст; «Приемление удобрений, сроки и дозы внесения», «Устройство и основные регулировки машин для внесения удобрений» — канд. техн. наук М. П. Другов.

## **ПРИМЕНЕНИЕ УДОБРЕНИЙ, СРОКИ И ДОЗЫ ВНЕСЕНИЯ**

Внесение удобрений может быть основное и в виде подкормки.

При основном внесении до посева, посадки растений или одновременно, как правило, дается наибольшая часть нормы минеральных удобрений. При этом применяются высокопроизводительные тракторные или автомобильные разбрасыватели удобрений, осуществляющие распределение удобрений по поверхности почвы.

Удобрения, внесенные до посева, следует заделывать под плуг или под культиватор в более глубокие увлажненные слои почвы для обеспечения растений питанием на продолжительный период их развития.

Сроки основного внесения удобрений зависят от системы обработки почвы. Если осенью проведена глубокая обработка почвы, а весной — только предпосевная культивация, то удобрение заделывается под зяблевую вспашку. Если весной зябь перепахивается, то вносить удобрения (за исключением фосфорных, нерастворимых в воде) целесообразнее в весенне время.

Удобрение при этом должно находиться в слое наилучшего развития корней (на глубине 8—10 см).

Основное внесение удобрений одновременно с посевом или посадкой растений производится на 2—3 см ниже семян (клубней) локально или в рядки. Удобрения в рядки при посеве или посадке вносят комбинированными зернотуковыми сеялками и посадочными машинами. Хотя внесение удобрений вместе с посевом (посадкой) и дает наибольший агрохимический эффект, применение его ограничено вследствие низкой производительности указанных машин.

При подкормках в основном используют азотные удобрения. Эффективны азотные подкормки в начале весеннего отрастания зерновых культур и лугопастбищных трав, сахарной свеклы — после прорывки, картофеля — через 10—15 дней после появления всходов. В целях повышения качества зерна и увеличения содержания белка применяют поздние азотные подкормки (в фазе выхода в трубку, выколашивания) в количестве 30—60 кг/га действующего вещества.

Подкормку осуществляют различными способами. Наиболее широко распространено поверхностное внесение удобрений по

всей площади туковыми сеялками или самолетами, а также культиваторами-растениепитателями, которые предназначены для междуурядной обработки и подкормки пропашных культур. Глубина заделки минеральных удобрений регулируется в пределах 10—15 см. Некорневая подкормка растений азотными и микроудобрениями осуществляется путем опрыскивания растений.

Норма удобрения — это количество удобрения, вносимого под сельскохозяйственную культуру за период ее выращивания. Существует также понятие доза внесения. Доза удобрения — это количество удобрения, вносимого под сельскохозяйственную культуру за один прием. Диапазон доз внесения удобрений в почву составляет для минеральных 0,05—1,0 т/га, известковых и гипсодержащих удобрений — 2—14 т/га, органических — 10—60 т/га.

## ТЕХНОЛОГИЯ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ

Технология применения удобрений в сельском хозяйстве охватывает все операции, начиная от производства и хранения удобрений и кончая переработкой, транспортировкой и внесением их в почву. Операция внесения удобрений в почву является завершающей для каждой технологии и производится с заданной агротехникой дозой и равномерностью распределения.

**Технология применения твердых минеральных и непылящих известковых удобрений.** Широко применяется технология, представленная на рис. 1, а. На заводе-поставщике удобрения загружают в железнодорожные вагоны и транспортируют до прирельсовых складов, где их разгружают и некоторое время хранят. В хозяйства, удаленные от железной дороги, удобрения заблаговременно завозят с прирельсовых складов автотранспортом и выгружают в глубинные склады, в которых удобрения хранят около полугода. При наступлении агротехнических сроков внесения приготовленные, измельченные и при необходимости смешанные удобрения загружают в тракторные кузовные разбрасыватели, которые доставляют их на поля и сразу производят внесение.

Для полей, удаленных от склада на значительное расстояние, доставку удобрений осуществляют автомобилями-самосвалами, снабженными механизмом для предварительного подъема кузова (САЗ-3502), или обычными автомобилями-самосвалами с применением передвижных перегрузочных эстакад (рис. 1, б). Доставленные этими машинами удобрения в поле перегружаются непосредственно в кузовные разбрасыватели. Необходимо

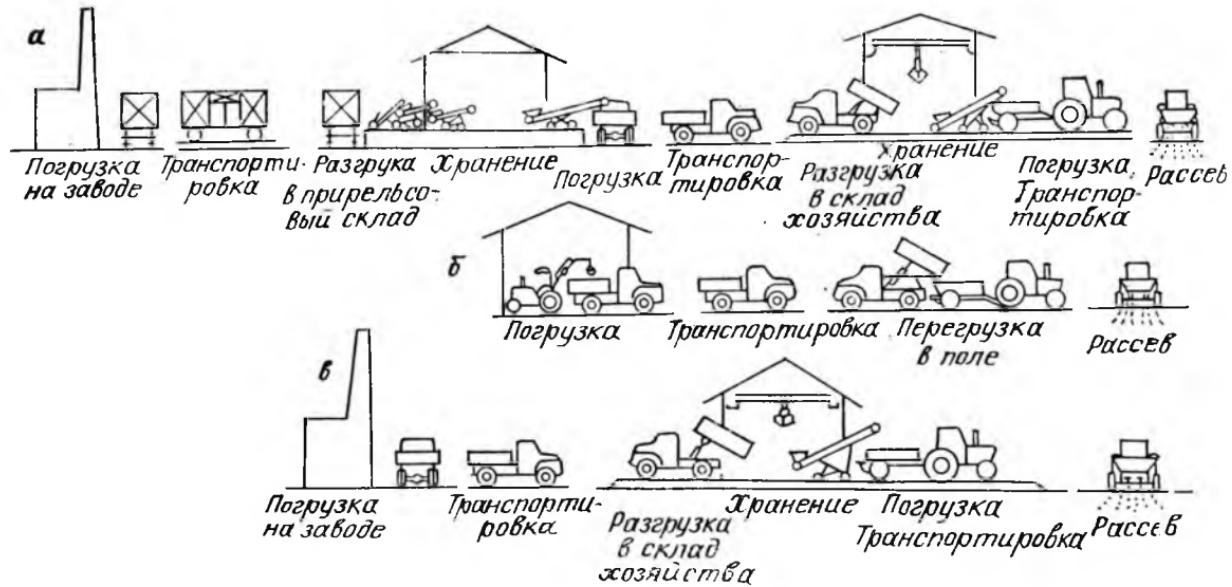


Рис. 1. Основные технологические схемы доставки, хранения, погрузки и внесения твердых минеральных удобрений

учесть, что такая схема требует, чтобы грузовместимость само-свала соответствовала грузовместимости разбрасывателя.

Показанную на рис. 1, б технологию доставки удобрений от склада до поля и их внесения называют перегрузочной. В большинстве случаев, когда участки имеют площадь более 8—10 га, а удаленность их от склада значительна, перегрузочная технология является экономически наиболее выгодной.

На мелкоконтурных полях твердые минеральные удобрения вносят навесными центробежными разбрасывателями типа НРУ-0,5 или туковыми сеялками (например, РТТ-4,2). В этом случае технология работ выглядит следующим образом. Двухосный тракторный прицеп загружают удобрениями и доставляют к месту работы НРУ-0,5 или РТТ-4,2. Прицеп отсоединяют от трактора, и агрегат с разбрасывателем НРУ-0,5 или сеялкой РТТ-4,2 периодически подъезжает к прицепу, из которого производится загрузка удобрений в бункер разбрасывателя или сеялки. Обработав один участок, агрегат переезжает на следующий, пока не израсходует все удобрения, находящиеся в прицепе. После этого агрегат с разбрасывателем или сеялкой возвращают в хозяйство. Отдельно доставляют на склад хозяйства и прицеп.

Если прирельсовый или глубинный склад расположен недалеко от завода-поставщика, целесообразно применение прямых автомобильных перевозок удобрений, минуя железнодорожный транспорт (рис. 1, в).

Показанные на рис. 1, а и в схемы доставки удобрений от склада до поля и их внесения обычно называют прямоточными. При прямоточной схеме тракторные кузовные разбрасыватели (типа 1РМГ-4, РУМ-8) заправляют удобрениями на складе (прирельсовом или глубинном) и транспортируют их на поля. После рассева удобрений агрегаты возвращают на склад для очередной загрузки.

Целесообразность применения прямоточной технологии определяется дозой внесения удобрений и соответствующим ей предельным радиусом применения прямоточной технологии в сравнении с перегрузочной:

Доза внесения удобрений, т/га	Пределенный радиус применения, 1РМГ-4, км	Доза внесения удобрений, т/га	Пределенный радиус применения, 1РМГ-4, км
0,1	11,0	0,7	2,4
0,2	6,0	0,8	2,3
0,3	4,4	0,9	2,2
0,4	3,4	1,0	2,0
0,5	2,9	1,2	1,8
0,6	2,7	1,4	1,7

При наличии в хозяйствах сухих полей, проходимых для автомобилей, схема рис. 1, б может быть упрощена заменой двух машин (автосамосвала с предварительным подъемом кузова и тракторного разбрасывателя) одним автомобильным разбрасывателем КСА-3 или КСА-7.

Непылящие известковые удобрения (известковые туфы, мел, гажа, дефекаты, колосниковая сланцевая зола и др.) обычно называют местными известковыми удобрениями. По качеству они несколько уступают промышленным, но зато значительно дешевле последних и не требуют приобретения специальной техники для их внесения. Для этой цели могут быть использованы машины и механизмы, применяемые для механизации внесения твердых минеральных и органических удобрений. Так, например, гажу добывают в карьерах экскаватором, погружают ее на автосамосвалы, доставляют к месту известкования и сгружают рядом с полем или на поле в бурты. Затем тракторными погрузчиками гажу загружают в тракторные разбрасыватели, которые и производят ее рассев по полю.

**Технология применения пылевидных минеральных и известковых удобрений.** Из минеральных удобрений к пылевидным относится фосфоритная мука, из известковых — большинство так называемых промышленных известковых удобрений. Технологические схемы выполнения механизированных работ по применению этих удобрений представлены на рис. 2.

Прямоточная технологическая схема I предусматривает автономное использование автомобильного 4 и тракторного 5 пневморазбрасывателей (одна и та же машина выполняет операции транспортировки и внесения).

При использовании перегрузочной технологической схемы работы II функции автомобильной и тракторной машин разделены: первая осуществляет операции транспортировки и перевозки, вторая — операцию внесения.

Выбор той или иной технологической схемы работы машин зависит от расстояния от места загрузки до места внесения и состояния обрабатываемых полей. Местами загрузки машин пылевидными удобрениями могут быть (см. рис. 2) завод-поставщик 1, железнодорожная цистерна-минераловоз 2, установленная на прирельсовом пункте разгрузки, или прирельсовый силюсный склад 3.

Расстояние от места загрузки удобрений до поля не должно превышать: для автомобильной машины — 90—100 км (при работе как по прямоточной, так и по перегрузочной технологиям), для тракторной машины — 10 км. Если расстояние от места загрузки до поля для тракторного агрегата превышает 10 км, а

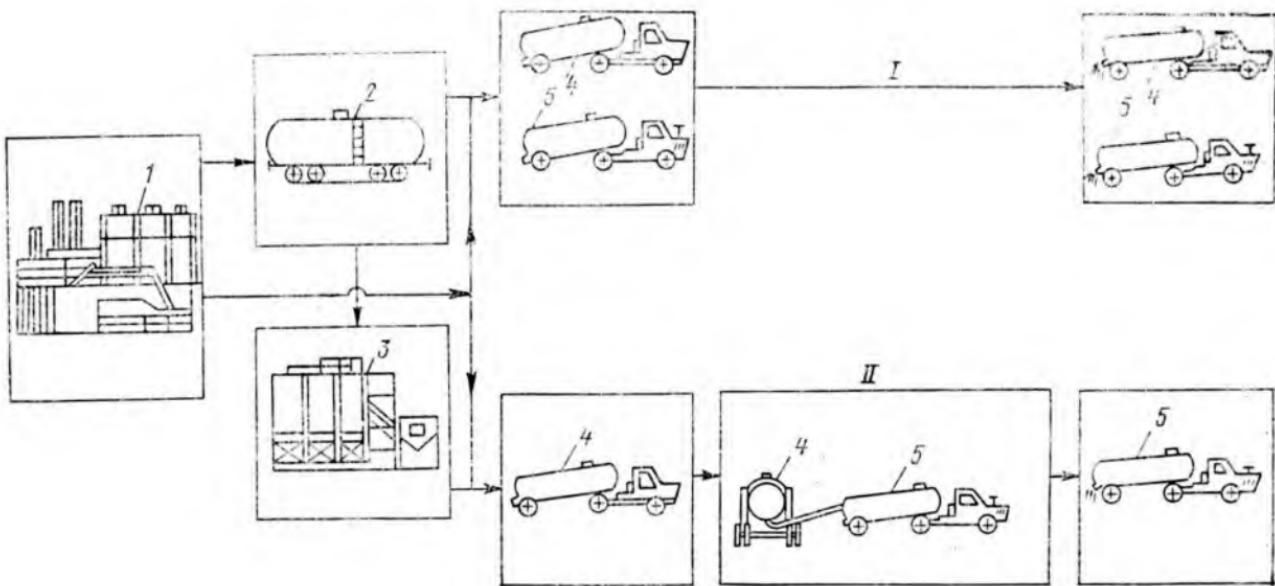


Рис. 2. Технологические схемы выполнения механизированных работ по применению пылевидных минеральных и известковых удобрений:

I — прямоточная схема; II — перегрузочная схема; 1 — завод-поставщик удобрений; 2 — железнодорожная цистерна-минераловоз; 3 — прирельсовый склад; 4 и 5 — соответственно автомобильный и тракторный пневмограбасыватели;

передвижение автомобильной машины по полю затруднено, необходимо использовать перегрузочную технологию работ. Для доставки удобрений от завода-поставщика до прирельсового склада в случае, когда расстояние превышает 100 км, используют железнодорожные цистерны-минераловозы.

В настоящее время широко применяется технология известкования полей, предусматривающая следующие операции: 1) на заводе-изготовителе удобрения из специальных силосов загружаются в железнодорожные цистерны-минераловозы, доставляются ими к прирельсовому складу; 2) с помощью стационарных или передвижных компрессорных установок производится выгрузка удобрений в прирельсовый склад или автомобильные машины, которые доставляют мелиоранты к полю; 3) с помощью компрессора, установленного на машинах, производится перегрузка в тракторный агрегат, который затем и осуществляет рассев удобрений по полю.

Следует отметить, что прямые перегрузки из железнодорожных цистерн-минераловозов в автомобильные машины и из них в тракторные агрегаты требуют исключительно четкой организации работ. Любая поломка или задержка автомобильной машины в пути, неправильный расчет количества транспортных машин приводит к их простою или к простою вагонов и тракторных полевых агрегатов. Количество транспортных машин зависит от расстояния транспортировки, состояния дорог, скорости движения машин, нормы внесения удобрений (табл. 1).

#### **1. Примерное количество транспортных машин, грузовместимостью 8 т, необходимое для обслуживания одного тракторного агрегата той же грузовместимости**

Расстояние транспортировки, км	Состояние дорог, (грунт - асфальт). %	Средняя скорость движения, км/ч		Необходимое количество транспортных машин при норме внесения, т/га		
		с грузом	без груза	2-4	5-7	8-10
10	80-20	24	30	2	3	4
30	30-70	40	45	3	4	5
50	20-80	45	55	5	6	6
80	20-80	45	60	7	8	8
100	10-90	45	60	8	9	9

**Технология применения жидких минеральных удобрений.** Все технологические схемы применения аммиачной воды и углеаммиакатов начинаются от завода-поставщика. В наи-

более общем случае от завода-поставщика удобрения по железной дороге доставляют на прирельсовый склад, который одновременно является перевалочным пунктом для удобрений, направляемых в глубинные склады, расположенные вдали от железной дороги. Транспортировку удобрений от прирельсовых к глубинным складам осуществляют автоцистернами (автопоездами). Возможен вариант технологии, когда с прирельсового склада удобрения доставляют непосредственно к месту внесения тракторными или автомобильными транспортными машинами (например, автоцистерной АЦА-385-53А).

После доставки удобрений от прирельсового или глубинного склада к месту внесения аммиачную воду перегружают в полевой агрегат, осуществляющий внесение, или в полевую промежуточную емкость, от которой полевые агрегаты заправляют свои баки.

Непосредственная доставка аммиачной воды и углеаммиакатов с заводов в хозяйства автоцистернами экономически целесообразна в радиусе 20—30 км.

Технология применения жидкого аммиака представлена на рис. 3. Доставка жидкого аммиака от прирельсового или глубинного склада в поле и заправка им полевых агрегатов могут проводиться по прямоточной, перегрузочной или перевалочной технологиям.

Наиболее проста прямоточная технология: полевые агрегаты сами переезжают к складу, заправляют свои цистерны аммиаком, переезжают к месту работы и осуществляют непосредственно внесение удобрений в почву. Работа по этой технологии для агрегатов грузовместимостью 2 т (типа АША-2) целесообразна при удалении полей от места заправки не более 4—6 км, а для агрегатов АБА-0,5, АБА-0,5М и АБА-1 не более 2—3 км.

При использовании перегрузочной технологии (рис. 3) важнейшим условием является правильный подбор количества участвующих в процессе машин. В противном случае возможны значительные простои машин в ожидании заправки или разгрузки. Практическое использование перегрузочной технологии сопряжено еще с такими трудностями, как потребность в одновременной работе на небольшой территории большого количества агрегатов для внесения и обслуживающих их аммиаковозов.

С целью обеспечения четкой и согласованной работы всего отряда машин, участвующего в перегрузочной технологии, целесообразно руководствоваться данными по рациональному соотношению транспортных машин и машин для внесения аммиака, приведенными в табл. 2.

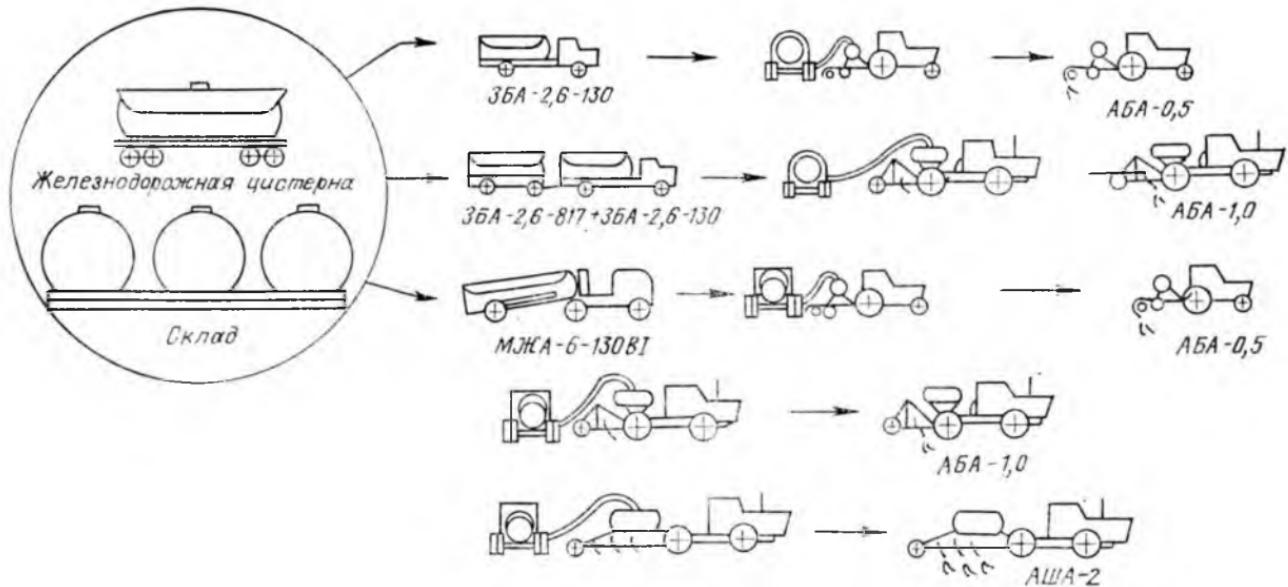


Рис. 3. Перегрузочная технология применения жидкого аммиака

**2. Допустимые расстояния транспортировки и состав звеньев при внесении жидкого аммиака в почву с нормой 100 кг/га  
(по данным ВНИПИагрохим)**

Марка транспортного средства	машины для внесения	Количество		Расстояние транспортировки, км
		рейсов транспортного средства в смену	машин по внесению в звено	
ЗБА-2,6-130	АБА-0,5	3	5	До 10
ЗБА-2,6-130 + ЗБА-2,6-817	АБА-0,5	2	5	До 40
МЖА-6-130В1	АБА-1	1	2	До 10
	АША-2	1	2	До 20

Перевалочная технология предусматривает перевозку жидкого аммиака различными типами аммиаковозов и слив его в полевые емкости или прицепные заправщики, из которых затем производится заправка рабочих емкостей агрегатов по внесению. По этой технологии благодаря независимости в работе транспортных и заправочных машин сокращаются их простой, появляется возможность организовать двухсменную работу транспортных средств на перевозке жидкого аммиака. Перевалочную технологию целесообразно применять при использовании большегрузных аммиаковозов и в том случае, когда наличие транспортных средств и удаленность полей не позволяют работать по перегрузочной технологии.

С целью эффективного использования жидкого аммиака на удобрение следует стремиться к концентрации его хранения с таким расчетом, чтобы радиус зоны обслуживания склада не превышал 30—40 км (по данным ВНИПИагрохим). При удалении хозяйств от приельсового склада на расстояние свыше 40 км следует применять перевалочную схему или строить глубинные склады на 100—200 т с радиусом зоны обслуживания 10—20 км.

Технология применения жидких комплексных удобрений предусматривает также использование трех технологических схем — прямоточной, перегрузочной и перевалочной.

По прямоточной схеме полевые агрегаты выполняют одновременно роль транспортного средства и агрегата по внесению. Схема эта не отличается от уже рассмотренных прямоточных технологий для других видов удобрений. Следует лишь отметить, что предел применения прямоточной технологии для машины ПЖУ-2,5 составляет не более 4—5 км, для ПЖУ-4,5 — не более 8—10 км и для ПЖУ-9 — не более 12—14 км. Все это

относится к работе агрегатов при условии проведения сплошного внесения ЖКУ при нормах 200—300 кг/га, ширине захвата 15 м и рабочей скорости 10 км/ч.

При использовании перегрузочной технологии (рис. 4) обязательным условием успешной работы является правильное комплектование звеньев необходимым количеством транспортных средств и агрегатов по внесению. Варианты комплектования звеньев и допустимые пределы доставки ЖКУ от склада до поля для перегрузочной технологии представлены в табл. 3.

### **3. Допустимые расстояния транспортировки и состав звеньев при внесении жидких комплексных удобрений (по данным ВНИИАгрохим)**

Марка транспортного средства	Марка агрегата по внесению	Количество машин по внесению в звене	Расстояние транспортировки, км, при норме внесения, кг/га		
			200	250	300
ЦАУ-13,5	ПЖУ-4,5	3	24	20	18
ЦАУ-9	ПЖУ-4,5	2	27	22	17
ЦАУ-9	ПЖУ-9	1	61	48	40
ПЖУ-9-01 + + трактор Т-150К	ПЖУ-4,5	2	12	10	8
ПЖУ-4,5-01 + + трактор МТЗ-80	ПЖУ-9	1	28	23	19
	ПЖУ-4,5	1	13	10	8

При работе по перевалочной технологии необходимо иметь дополнительно промежуточные заправочные емкости, установленные на краю или вблизи удобряемого участка. Каждая емкость должна обслуживать несколько агрегатов для внесения.

**Технология применения твердых органических удобрений.** Технология применения органических удобрений тесно взаимосвязана с технологией содержания животных и птицы на животноводческих фермах, комплексах и птицефабриках и определяется исходным состоянием органических удобрений, которое может быть твердым, полужидким или жидким.

В большинстве районов нашей страны твердый навоз вносят по двум технологическим схемам (рис. 5): прямоточной I (ферма—поле) и перевалочной II (ферма—бурт—поле). При использовании прямоточной технологии удобрения накапливают у прифермского навозохранилища, где для обеззараживания их выдерживают не менее 1,5 мес, после чего транспортируют и вносят без бортования в поле. Обязательным условием при этом должна быть заделка удобрений в почву сразу

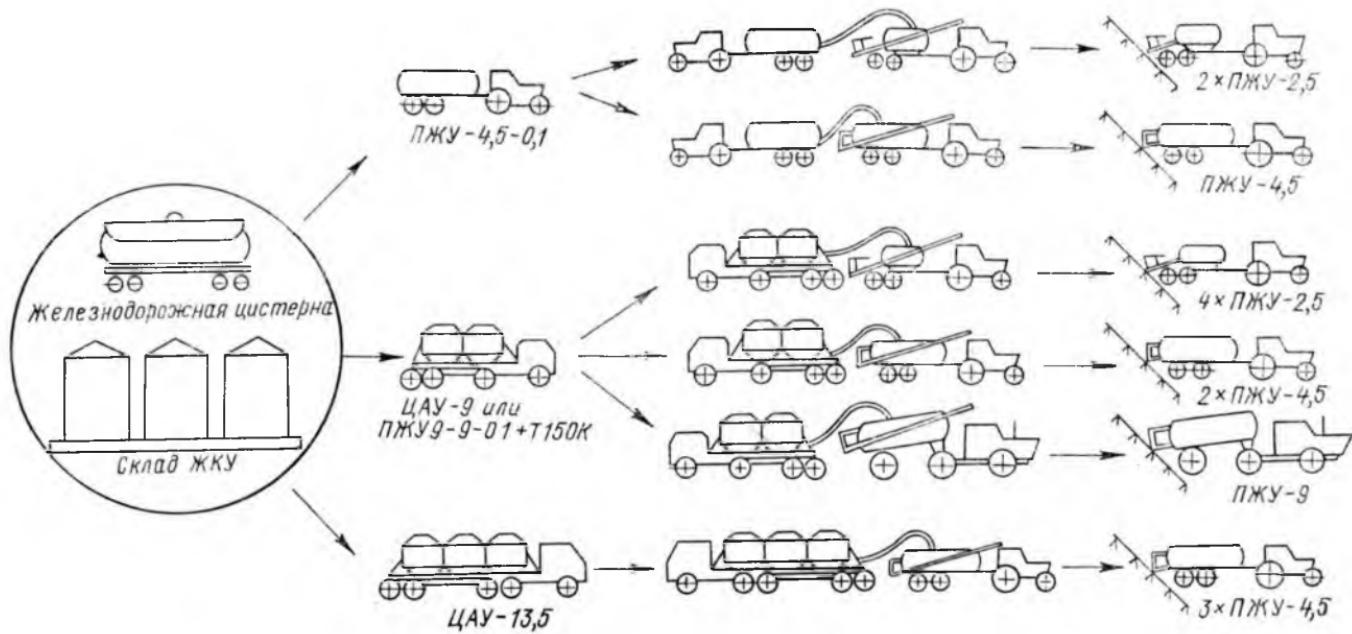


Рис. 4. Перегрузочная технология применения жидкого комплексного удобрения

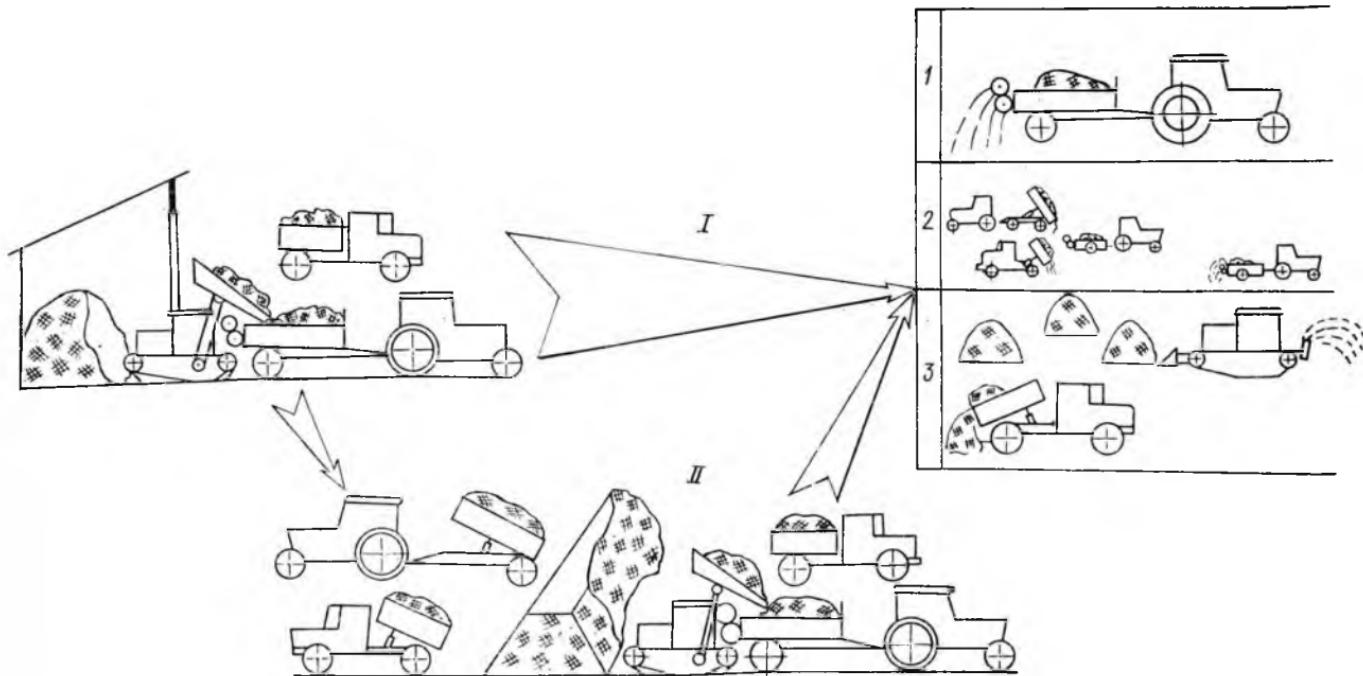


Рис. 5. Технологические схемы внесения твердых органических удобрений:

I — ферма—поле; II — ферма—бурт—поле; внесение разбрасывателями. I — кузовными; 2 — низкорамными; 3 — роторными

же после их внесения. Чем больше времени пройдет с момента внесения до момента закрытия их почвой, тем значительнее будут потери питательных веществ, особенно азота. Транспортируют твердый навоз при небольшом расстоянии перевозки (до 8 км) тракторными прицепами и прицепами-разбрасывателями. При использовании для перевозки удобрений прицепов-разбрасывателей ими же производят и внесение (рис. 5, 1). При значительном расстоянии перевозки используют автомобили-самосвалы. В поле удобрения из тракторных прицепов и автомобилей-самосвалов перегружают либо в низкорамный разбрасыватель РПН-4, с помощью которого осуществляют их внесение (рис. 5, 2), либо сгружают в кучи, которые располагают в шахматном порядке на расстоянии в рядах 30—50 м и междуурядьях 15—20 м. Разбрасывание удобрений, находящихся в кучах, осуществляют роторными разбрасывателями РУН-15А или РУН-15Б (рис. 5, 3). Применение прямоточной технологической схемы работ ограничено во времени. Она используется главным образом в весенне-осенние посевые кампании и других случаях, когда внесение удобрений сопровождается их заделкой.

В остальное время года используется перевалочная технология. Удобрения при этом также накапливают у прифермского хранилища, либо их приготовляют на компостоприготовительных фабриках и периодически (в первом случае) или постоянно (во втором) вывозят самосвальными транспортными средствами на поле для хранения до момента внесения. В целях наибольшей сохранности навоза масса бурта должна быть не менее 80—100 т.

Обе технологические схемы внесения твердых органических удобрений имеют ряд общих технологических операций, таких, как погрузка у фермы, доставка к месту внесения и распределение по поверхности поля, однако при работе по схеме II число погрузочно-разгрузочных операций удваивается. По аналогичным схемам вносят и торфо-минеральные компости и компости, приготавляемые на основе жидких органических удобрений. Компости являются важным резервом накопления удобрений и сохранности их питательных веществ. Помимо компостоприготовительных фабрик, действующих, как правило, на крупных животноводческих комплексах с бесподстилочным содержанием животных, компости приготавливают непосредственно на удобряемом поле или торфянике, доставляя туда жидкий навоз или помет, а в первом случае и торф.

Как для твердого навоза, так и для компостов наиболее распространенной технологической схемой работ является схема II (ферма—бурт—поле), так как она позволяет выполнять

большую часть транспортных работ в менее напряженный период сельскохозяйственных работ, исключает необходимость иметь крупные прифермские навозохранилища и вести транспортные работы круглый год.

**Технология применения жидких органических удобрений.** Строительство крупных животноводческих комплексов и птицефабрик с бесподстильным содержанием животных и птицы привело к значительному увеличению выхода жидких органических удобрений.

Наиболее распространенной технологией применения жидких органических удобрений в настоящее время является технология с использованием цистерн-разбрасывателей.

На всех технологических схемах применения жидких органических удобрений, представленных на рис. 6, присутствуют машины, оборудованные емкостями, которые выполняют операции загрузки (выгрузки), транспортировки и внесения удобрений. Одной из самых распространенных технологических схем является прямоточная технология (рис. 6, а). Все операции от погрузки до внесения здесь выполняет одна машина — тракторный разбрасыватель жидких органических удобрений (использование для работы по прямоточной технологии машин на автомобильной тяге вследствие плохой проходимости их по полю не может быть рекомендовано). Эта технология находит широкое применение потому, что жидкие органические удобрения можно вносить на поля круглый год. Сдерживающим фактором применения указанной схемы является резко возрастающая с увеличением расстояния транспортировки стоимость единицы работы. Так, при увеличении дальности вывозки жидкого навоза от 1 до 2 км транспортные расходы возрастают на 30%, а при дальности 4 км — на 80%. С увеличением грузовместимости тракторных цистерн-разбрасывателей до 8—16 т стало экономически возможным расширить радиус перевозки, но и при этом он не должен превышать 7—8 км. С целью обеспечения лучшего обеззараживания и использования жидкого навоза применяют различные комбинированные схемы. Комбинированная перегрузочная технология утилизации (рис. 6, б) предусматривает следующую последовательность выполнения операций: 1) загрузка из прифермского навозохранилища и транспортировка до поля; 2) выгрузка удобрений в полевой тракторный жижеразбрасыватель (автомобильным перегрузчиком); 3) внесение (тракторным жижеразбрасывателем). Автомобильные машины для транспортировки и внесения жидкого навоза предусмотрены «Системой машин» на 1981—1990 гг.

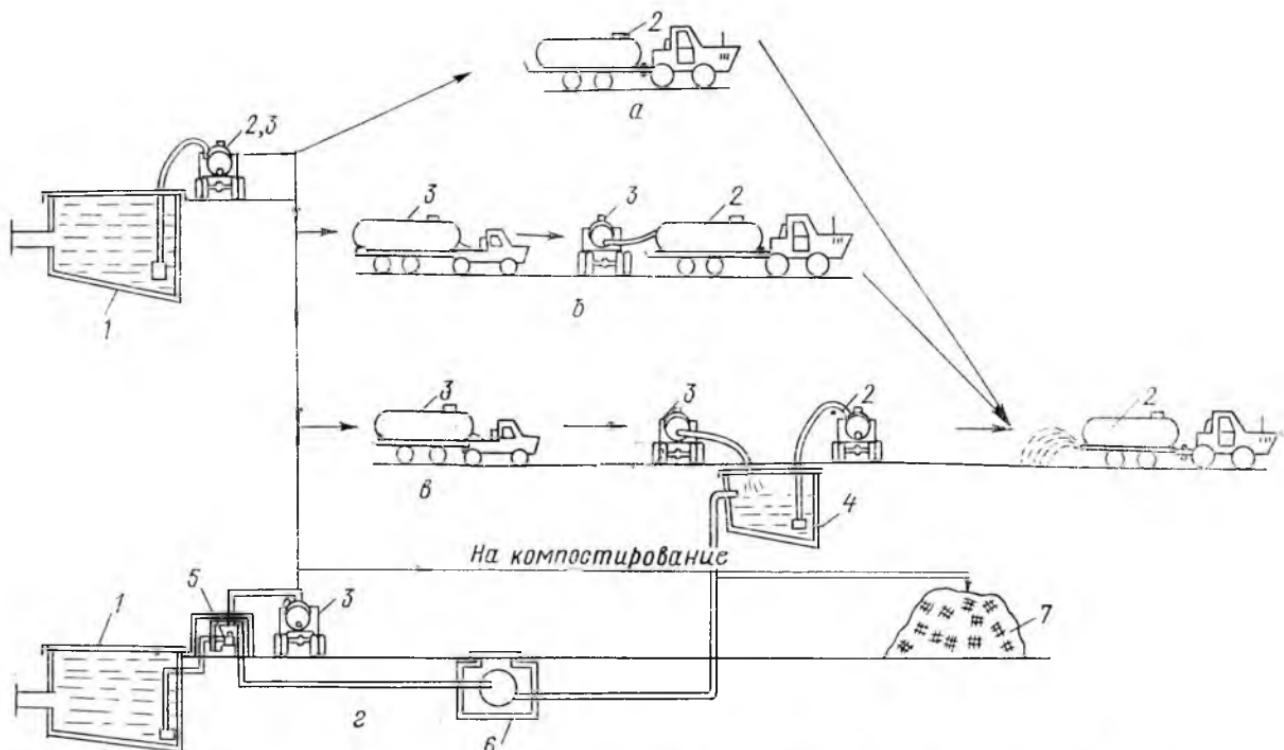


Рис. 6. Технологические схемы применения жидких органических удобрений:

**а — прямоточная;** **б — перегрузочная;** **в и г — с использованием полевого хранилища;** 1 — прифермское навозохранилище; 2 — разбрасыватель жидких органических удобрений; 3 — транспортировщик жидких органических удобрений; 4 — полевое навозохранилище; 5 — насосная станция; 6 — промежуточный насос; 7 — полевой бурт

Перевалочные схемы заключаются в том, что удобрения из прифермского хранилища транспортируют в полевое хранилище, используя автомобильные транспортные цистерны (рис. 6, в) или фекальные насосы (рис. 6, г). Загрузку удобрений из полевого хранилища и их внесение в поле производят тракторными жижеразбрасывателями.

Одним из вариантов указанных схем утилизации может быть схема, предусматривающая транспортировку жидких органических удобрений из прифермского хранилища не в полевое хранилище, а на компостоприготовительную площадку с последующим применением технологии использования твердых органических удобрений.

Следует отметить, что не все удобрения из навозохранилищ (прифермского и полевого) можно внести с помощью рассмотренных технологических схем. Осадок, получаемый в результате хранения (так называемый полужидкий навоз), периодически вывозят на поля, применяя для этой цели автомобильные самосвалы и тракторные прицепы, в которые полужидкий навоз загружают с помощью ковшовых погрузчиков.

Кроме описанных технологических схем, жидкий навоз вносят также дождеванием или с помощью перекачки его по подземному навозопроводу с раздачей через заправочные колонки, расположенные по краю поля.

Дождевание — внесение навоза дождевальными установками. Его целесообразно сочетать с дождеванием чистой водой. Для целей дождевания навоз необходимо специально подготовить — измельчить или отделить попадающиеся в нем частицы с размером, большим величины отверстия в насадке дождевального аппарата.

Дождевальные установки подразделяют на стационарные, полустационарные и передвижные.

Перед внесением навоз смешивают с водой в смесительной шахте навозохранилища, либо в специальном резервуаре, либо во всасывающем трубопроводе дождевальных насосов. Последний способ наиболее распространен.

## МЕХАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО ХРАНЕНИЮ, ПОДГОТОВКЕ К ВНЕСЕНИЮ, ПОГРУЗКЕ И ТРАНСПОРТИРОВКЕ УДОБРЕНИЙ

**Машины для механизации работ на складах удобрений.** В агроразгрузочные машины предназначены для выгрузки незатаренных минеральных удобрений из крытых универсаль-

ных железнодорожных вагонов. Они могут применяться также для выгрузки удобрений из отсеков склада при использовании на складе напольных средств механизации. Машина МВС-4 состоит из самоходного шасси на гусеничном ходу, заборного устройства, ковшового элеватора и отгружающего транспортера. Управление машиной осуществляется с помощью дистанционного пульта управления. Привод рабочих органов машины от электродвигателей переменного тока.

При движении машины удобрения разрыхляются шнеками вертикального рушителя, а затем горизонтальными шнеками подаются к ковшовому элеватору. Ковшовый элеватор передает удобрения на ленточный отгружающий транспортер. Дальнейшее распределение удобрений производится системой ленточных транспортеров ПКС-80, С-948, ЛТ-6 или ЛТ-10.

В настоящее время находятся в эксплуатации вагоноразгрузочная машина МВС-3М и механический грузчик МГУ, обеспечивающие выполнение тех же операций, что и машина МВС-4. Устройство машин МВС-3М и МВС-4 примерно одинаково. В комплект машины МВС-3М дополнительно входит специальная эстакада, представляющая собой площадку со встроенным в нее транспортером для въезда машины в вагон при работе на складах, не имеющих рампы, или на открытой площадке. Кроме этого МВС-3М имеет два отгружающих транспортера. Механический грузчик МГУ отличается от рассмотренных выше машин в основном конструкцией заборного устройства. Вместо семи вертикальных шнеков, устанавливаемых на машинах МВС-4 и МВС-3М, он имеет один горизонтальный ленточный шnek с правой и левой навивкой. Технология работы механического грузчика такая же, как у машин МВС-4 и МВС-3М. Техническая характеристика вагоноразгрузочных машин приведена в табл. 4.

Электропогрузчики и автопогрузчики являются машинами напольного транспорта и используются на складах для подъема (погрузки) и перемещения минеральных удобрений. Погрузчики представляют собой самоходное шасси с вертикальной подъемной рамой, на которой могут устанавливаться различные сменные грузозахватные приспособления. При работе с затаренными в мешки и уложенными на поддоны минеральными удобрениями грузозахватным органом являются вилы. Для работы с незатаренными удобрениями погрузчики оборудуются бульдозерно-грейферным ковшом.

Все грузозахватные приспособления для погрузчиков унифицированы. Привод грузозахватных приспособлений гидравлический.

Погрузчики ЭП-103, ЭП-106 и 4022 имеют конструкцию

#### 4. Техническая характеристика вагоноразгрузочных машин

Показатель	МВС-ЗМ	МВС-4	МГУ
Производительность, т/ч:			
при выгрузке из вагонов	До 35	До 40	До 40
при погрузке в транспорт	До 40	До 50	До 50
Ширина захвата, м	1,6	1,6	1,5
Скорость передвижения машины, м/мин	4	5	5
Суммарная мощность установленных электродвигателей, кВт	20,5	16,3	10,3
Масса, кг	3220	3400	2050

с двойным телескопическим гидроцилиндром подъема, позволяющим получать высоту подъема груза до 4,5 м. Электропогрузчики ЭП-103 и ЭП-106 могут также поставляться в модификациях с высотой подъема груза до 2,8 или 1,8 м. Электропогрузчики ЭП-103 и ЭПВ-1-612 выпускаются на гусеничном ходу, а ЭП-106 и ЭПВ-1-614 на пневмоколесном ходу с электрическим двигателем постоянного тока, питаемым от аккумуляторной батареи. Электропогрузчики ЭПВ-1-612 (ЭПВ-1-614) имеют взрывозащищенное исполнение и могут использоваться на складах для погрузки, разгрузки, транспортировки и штабелирования пестицидов и аммиачной селитры. На автопогрузчике 4022 установлен двигатель внутреннего сгорания. Погрузчики выполнены по четырехпорной схеме. Техническая характеристика погрузчиков приведена в табл. 5.

Ленточные транспортеры ПКС-80, С-948, ЛТ-6 и ЛТ-10 предназначены для выполнения погрузочно-разгрузочных работ в прирельсовых и глубинных складах минеральных удобрений. С их помощью можно выполнять следующие операции: 1) транспортировать незатаренные удобрения от вагоноразгрузочной машины типа МВС-4 в склад; 2) транспортировать из железнодорожных вагонов и складских помещений затаренные в мешки (массой 50—60 кг) удобрения, а также передавать их на другой транспортер или выдавать для ручной укладки; 3) загружать незатаренными удобрениями различные транспортные средства. Техническая характеристика транспортеров приведена в табл. 6.

Машины для подготовки к внесению и погрузки удобрений. Агрегат для измельчения и растаривания удобрений АИР-20 является стационарной полунавесной ма-

## 5. Техническая характеристика электро- и автопогрузчиков

Показатель	Тип погрузчика		
	ЭП-103, ЭП-106	ЭПВ-1-612, (ЭПВ-1-614)	4022
Грузоподъемность, кН	10 4,5 2,8 1,8	10 1,5(2,75)	20 4,5
Наибольшая высота подъема вилочных подхватов, м	9	4,25	16
Скорость подъема груза, м/мин	9,4 10	6,5 7,5	21 24
Скорость движения погрузчика, км/ч:			
с грузом	1000	1000	1350
без груза	1600	2100	2100
База (расстояние между осями передних и задних колес), мм	760 740	815 810	1050 950
Наименьший радиус поворота, мм			
Колея колес, мм:			
передних	760	815	1050
задних	740	810	950
Масса погрузчика без груза, кг	2500	3040(3100)	3170

## 6. Техническая характеристика ленточных транспортеров

Показатель	ПКС-80	С-948	ЛТ-6	ЛТ-10
Высота отгрузки удобрений, мм:				
максимальная	3200	3300	1700	3600
минимальная	1000	1700	1350	2100
Средняя производительность, т/ч	80	50	60	60
Ширина ленты, мм	400	400	500	500
Скорость движения ленты, м/с	1,24	2	3,6	3,2
Расстояние между осями барабанов, мм	5000	5000	5100	10 000
Мощность электродвигателя, кВт	2,2	2,8	2,8	4,5
Масса, кг	540	420	420	857

шиной и может поставляться заказчику в двух вариантах: с приводом от электродвигателя или вала отбора мощности (ВОМ) трактора. Транспортировка и маневрирование машины осуществляется тракторами класса 9—14 кН. Растворитель-

измельчитель состоит из следующих основных узлов и механизмов: рамы с пневматическими колесами, бункера с подающим механизмом и измельчающим устройством, сепарирующего устройства, двух отгрузочных транспортеров, устройства для удаления мешкотары и механизма привода рабочих органов. Подавающий механизм и измельчающее устройство расположены внутри бункера. Подавающий механизм в процессе работы совершает колебательное движение и подает затаренные или слежавшиеся минеральные удобрения к измельчающему устройству, которое состоит из врачающихся встречно барабанов и подпружиненных противорежущих пластин. В измельчающем устройстве происходит дробление комков минеральных удобрений и измельчение мешкотары. Измельченная масса, состоящая из минеральных удобрений и мешкотары, поступает на сепарирующее устройство, где происходит отделение минеральных удобрений от мешкотары и других инородных тел. Очищенные минеральные удобрения поступают на отгрузочные транспортеры и выносятся в бурт, разбрасыватели или транспортные средства. Мешкотара и другие инородные примеси с сепарирующего устройства поступают на устройство для удаления мешкотары и выносятся из рабочей зоны машины. Загрузка удобрений в АИР-20 производится фронтальным погрузчиком типа ПФ-0,75 или другими погрузочными средствами. Краткая техническая характеристика растаривателя-измельчителя приведена ниже:

Производительность за час чистой работы, т/ч:

при растаривании слежавшихся минеральных удобрений	20
при растаривании неслежавшихся минеральных удобрений	30
при измельчении слежавшихся минеральных удобрений	20—30

Масса, кг:

с приводом от ВОМ трактора	1825
с приводом от электродвигателя	2255

Объем бункера, м <sup>3</sup>	0,95
Высота выгрузки откидного транспортера, мм	2400

Транспортная скорость, км/ч	До 16
Мощность электродвигателя, кВт	30
Размеры частиц удобрений в измельченной массе, мм, не более	5

Тукосмесительные установки УТС-30 и СЗУ-20 предназначены для получения двух- и трехкомпонентных тукос-

## 7. Техническая характеристика тукосмесительных установок

Показатель	УТС-30	СЗУ-20
Тип	Стационарная	Прицепная
Производительность за час чистого времени, т	30—55	23
Высота, мм:		
загрузки	1980	1875
отгрузки	3200*	2345
Привод	От электродвигателя	От электродвигателя или вала отбора мощности
Установленная мощность электродвигателей, кВт	15,3	11
Объем бункера, м <sup>3</sup>	6,7	3,35
Масса, кг	3700	2450

\* С учетом транспортера ПКС-80.

смесей путем механического смещивания различных видов твердых минеральных удобрений. Основные технические показатели этих установок приведены в табл. 7. Тукосмесительная установка УТС-30 применяется для приготовления тукосмесей на прирельсовых складах. Она представляет собой стационарную машину с электроприводом. Основными узлами установки являются: два бункера, каждый из которых разделен перегородкой на два отсека; два ленточных транспортера, расположенных внизу бункеров; смещающее устройство; механизм привода; дозирующее устройство; пульт управления.

В комплект установки входит транспортер ПКС-80. Дозирование компонентов осуществляется изменением величины щели между дозирующей заслонкой и поверхностью дозирующего транспортера. Удобрения из бункеров выносятся продольными транспортерами в смещающее устройство, из которого готовая смесь транспортером ПКС-80 подается в транспортные средства.

Смеситель-загрузчик минеральных удобрений СЗУ-20 выполнен в виде одноосной тракторной тележки и предназначен для приготовления тукосмесей на глубинных складах удобрений колхозов и совхозов. Смеситель-загрузчик агрегатируется с трактором класса 14 кН или оборудуется электроприводом. Смеситель-загрузчик состоит из следующих основных узлов и механизмов: рамы с продольными транспортерами; бункера,

разделенного двумя поворотными перегородками на три отсека; шнекового поперечного транспортера; наклонного поворотного транспортера; шасси; механизмов привода, дозирования и управления; гидросистемы; приводной станции.

Отдельные виды минеральных удобрений выносятся продольными транспортерами из отсеков бункера в шнековый транспортер, который подает их в наклонный транспортер и одновременно производит предварительное смешивание туков. Наклонный транспортер подает смесь в транспортные средства и производит окончательное смешивание компонентов при помощи специального битера, установленного на выходе из элеватора.

Универсальный фронтальный погрузчик ПФ-0,75 используется на приельсовых и глубинных складах минеральных удобрений, на которых предусмотрено применение напольной механизации. Он монтируется на колесном тракторе класса 14 кН. Привод рабочих органов погрузчика осуществляется от гидросистемы трактора. Сменными рабочими органами погрузчика являются ковш, вилочный захват и стрела с грузозахватным крюком.

Погрузчик позволяет производить загрузку минеральных удобрений в бункера тукосмесительной установки, транспортные средства или разбрасыватели. Для выполнения работ с незатаренными удобрениями погрузчик оборудуется ковшом, а для работы с затаренными удобрениями он оборудуется вилочным захватом. Краткая техническая характеристика погрузчика ПФ-0,75 приведена ниже:

Грузоподъемность, кН	7,5
Погрузочная высота, м:	
с ковшом	2,5
с вилочным захватом	3,0
Вылет ковша на высоте 2 м, м	1,0
Радиус поворота, м	6,5
Производительность за час чистого времени, т/ч	48
Масса погрузчика, кг	1055

Многоковшовые погрузчики Д-452 и Д-565 используются для погрузки минеральных удобрений в складах с напольной механизацией, а также непылящих известковых и гипсодержащих удобрений на открытых площадках и под навесами. Основные технические показатели этих погрузчиков приведены в табл. 8.

### 8. Техническая характеристика многоковшовых погрузчиков

Показатель	Д-452	Д-565
Производительность, т/ч	125	160
Ширина захвата, м	2,5	2,45
Наибольшая высота погрузки, м	3,6	3,3
Угол поворота транспортера в горизонтальной плоскости, град	150	140
Тип двигателя	Д-48МЛ	Д-50
Мощность двигателя, кВт	29,4	36,8
Скорость передвижения погрузчика, км/ч:		
рабочая	0,217; 2,2	0,257; 0,565; 0,945
транспортная	До 20	До 20
Масса машины, кг	6260	8000

Погрузчики являются самоходными машинами с двумя ведущими мостами на пневмоколесном шасси с приводом от дизельного двигателя. Основными рабочими органами погрузчиков являются: шнековый питатель, ковшовый элеватор и ленточный транспортер. Шнековый питатель разрыхляет материал и подает его к ковшовому элеватору. Ковши элеватора объемом 0,03 м<sup>3</sup> забирают материал и транспортируют его в бункер ленточного транспортера. С его помощью материал подается в загружаемую машину.

Техническая характеристика многоковшовых самоходных погрузчиков приведена в табл. 8.

Погрузчики-экскаваторы ПЭ-0,8 и ПЭА-1 применяются для погрузки минеральных удобрений в складах с напольной механизацией, погрузки непылящих известковых и гипсодержащих материалов, твердых органических удобрений на площадках, в поле, а также для проведения экскаваторных и бульдозерных работ. Техническая характеристика погрузчиков-экскаваторов дана в табл. 9.

Погрузчики оборудуются сменными рабочими органами: грейферным ковшом, экскаваторной лопатой, когтями и крюком. Погрузчик ПЭ-0,8 навешивается на трактор типа «Беларусь», а погрузчик ПЭА-1 — автономный. Привод рабочих органов у обоих погрузчиков — гидравлический.

Погрузчики ПБ-35А, ПФП-1,2 и ПФП-2 являются фронтально-перекидными погрузчиками и используются в ос-

## 9. Техническая характеристика погрузчиков

Показатель	ПЭ-0,8	ПЭА-1
Грузоподъемность, кН	8	10
Высота погрузки, м	3,6	3,8
Глубина забора материала, м	2,2	2,6
Производительность за час чистого времени, т/ч	До 100	До 150
Максимальный вылет стрелы, м	3,4	4,5
Масса погрузчика, кг	1860	7860

новном для погрузки и штабелирования твердых органических и непылящих известковых удобрений. В отдельных случаях могут применяться и для погрузки минеральных удобрений. Погрузчики ПБ-35А и ПФП-1,2 навешиваются на тракторы ДТ-75 и ДТ-75М, а погрузчик ПФП-2 — на трактор Т-150. Дополнительным рабочим органом этих погрузчиков является бульдозерная лопата. Техническая характеристика погрузчиков приведена в табл. 10.

## 10. Техническая характеристика фронтально-перекидных погрузчиков

Показатель	ПБ-35А	ПФП-1,2	ПФП-2
Грузоподъемность, кН	15	18	25
Максимальное отрывное усилие, кН	18	23,5	27
Вместимость ковша, м <sup>3</sup>	0,6	1,1	1,05
Продолжительность погрузочного цикла, с	50—60	45—53	50
Погрузочная высота, мм:			
при фронтальной погрузке	1600	2500	2500
при перекидной погрузке	2200	2250	2200
Производительность, т/ч	60	85	85
Масса погрузчика с полным комплектом рабочих органов, кг	1340	1780	2502

Загрузчики ЗУН-1,5 и ЗСВУ-3 предназначены для загрузки минеральных удобрений в самолеты сельскохозяйственной авиации. Их технические показатели приведены в табл. 11.

Загрузчик ЗУН-1,5 является приспособлением к погрузчику ПБ-35А и имеет бункер, складывающийся в транспортном положении элеватор и устанавливаемый на ковш погрузчика

отражатель. Бункер закрывается сверху просеивающей решеткой, имеет вибрационное сводоразрушительное устройство и расположенный внизу выгрузной шнек. Заблаговременно загруженные в бункер удобрения подаются шнеком на элеватор и далее выгружаются в бак самолета. Привод рабочих органов осуществляется от вала отбора мощности и гидросистемы трактора.

### 11. Техническая характеристика загрузчиков самолетов

Показатель	ЗУН-1,5	ЗСВУ-3
Вместимость бункера, м <sup>3</sup>	1,5	3
Производительность, т/ч	22	38
Время загрузки самолета, мин:		
М-15	—	5
АН-2	2,5	2,5

Загрузчик ЗСВУ-3 монтируется на шасси автомобиля ГАЗ-53А и состоит из рамы, бункера, двух ленточных и шнекового транспортеров, механизмов привода и управления. Удобрения из бункера с помощью двух ленточных транспортеров по даются на шнековый транспортер и затем наклонным транспортером выгружаются в баки самолета (вертолета). Управление механизмами загрузчика в процессе работы дистанционное из кабины автомобиля. Для загрузки самолетов может также использоваться приспособление ПСМ-30, являющееся сменным рабочим органом к стогометателю СНУ-0,5 или к фронтальному погрузчику ПФ-0,5, навешиваемому на колесные тракторы класса 14 кН. Вместимость бункера этого приспособления 0,87 м<sup>3</sup>.

Погрузчик-перегружатель органических удобрений ПОУ-40 предназначен для использования на фермах крупного рогатого скота, где производится компостирование навоза в открытых навозохранилищах. Погрузчик имеет мост, опоры с ходовыми тележками, подъемник с тележками, грейфер, электрооборудование с элементами подвода электроэнергии, кабину управления. ПОУ-40 выполняет погрузку в навозохранилища навоза, торфа и других органических материалов с их послойной укладкой. Обслуживает погрузчик один человек.

Техническая характеристика погрузчика-перегружателя приведена ниже:

<i>Тип погрузчика</i>	<i>2-консольный козловой кран</i>
Производительность, т/ч:	
на выгрузке навоза из навозосборника	46
на компостировании	20
на выгрузке компоста в транспорт	63
Грузоподъемность, кН	20
Рабочие скорости передвижения, м/с:	
погрузчика	0,33
подъемника	1,25
Пролет погрузчика, м	20
Погрузочная высота, м	2,8
Объем грейфера, м <sup>3</sup>	1
Длина навозохранилища, м	150
Установленная мощность, кВт	19,8
Габаритные размеры, м	35,25×7, 25×5,98
Масса, кг	12 000

Насос шнековый НШ-50 и погрузчики-измельчители НЖН-200 и ПНЖ-250 предназначены для загрузки жидкого навоза из навозохранилищ в транспортные средства или разбрасыватели, а также для перемешивания навозной массы в хранилище. Насос НШ-50 изготавливается в двух модификациях: НШ-50-І (стационарный) и НШ-50-ІІ (навешиваемый на трактор МТЗ). Стационарный насос устанавливается у навозохранилища и приводится в действие от электродвигателя, а навесной — от ВОМ трактора. В рабочее или транспортное положение насос переводится с помощью гидросистемы трактора. Рабочим органом насоса является шнек, на валу которого смонтированы мешалки, штифты измельчителя и колесо центробежного насоса.

Погрузчик-измельчитель НЖН-200 монтируется на тележке и приводится в работу от электродвигателя. Принцип действия этого погрузчика примерно одинаков с насосом НШ-50. Навозная масса засасывается через корпус шнека, захватывается его витками и транспортируется вверх на колесо центробежного насоса. При этом с помощью измельчителя измельчаются солома и прочие включения. Центробежным насосом навозная масса подается по гибкому шлангу в транспортные средства или обратно в навозохранилище.

Погрузчик ПНЖ-250 может быть изготовлен в стационарном варианте с приводом от электродвигателя или навешен на трактор типа МТЗ. Навозная масса захватывается лопатками цент-

## 12. Техническая характеристика погрузчиков жидкого навоза

Показатель	НШ-50-1	НШ-50-2	НЖН-200	ПНЖ-250
Потребляемая мощность, кВт	10	10	30	40
Производительность, т/ч	70	100	85—268	250—280
Наибольшая глубина выгрузки, м	3,3	2,5	3,2	3,5—4,0
Влажность перекачивающей массы, %	90—92	90—92	94,4—88,5	80 и выше
Напор, Па	150	280	—	250—300
Привод	От электродвигателя	От ВОМ трактора	От электродвигателя	От ВОМ трактора или электродвигателя
Масса, кг	596	485	1500	900

робежного насоса и поступает к запорно-переключающему устройству, с помощью которого может подаваться через загрузочный шланг и направляющую трубу в транспортное средство или по шлангу в насадок, направленный в хранилище для перемешивания навозной массы. Погрузчик обеспечивает при этом измельчение соломистых и других включений.

Основные технические показатели погрузчиков жидкого навоза приведены в табл. 12.

Для выгрузки жидкого навоза влажностью более 90% используют также фекальный насос марки 4НФ.

## УСТРОЙСТВО И ОСНОВНЫЕ РЕГУЛИРОВКИ МАШИН ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ

**Машины для внесения твердых минеральных и непылящих известковых удобрений.** Для равномерного распределения удобрений по поверхности почвы промышленность выпускает разбросные туковые сеялки и центробежные кузовные разбрасыватели. Причем для распределения по полю непылящих известковых удобрений применяют центробежные разбрасыватели повышенной грузовместимости, так как дозы внесения указанных удобрений, как правило, велики.

В колхозах и совхозах нашей страны широко применяются следующие разбрасыватели удобрений: РУМ-8, 1РМГ-4, КСА-3, НРУ-0,5. К концу текущей пятилетки дополнительно планируется выпуск большегрузных машин РУМ-16, КСА-7,

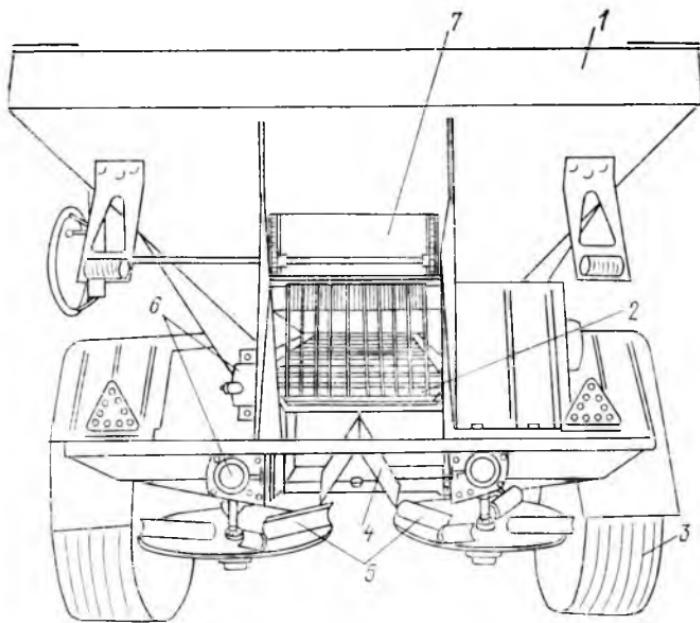


Рис. 7. Разбрасыватель минеральных удобрений РУМ-8 (вид сзади):

1 — кузов с рамой; 2 — транспортер; 3 — балансирная тележка; 4 — туконаправителя; 5 — рассевающие центробежные диски; 6 — привод рабочих органов; 7 — дозирующая заслонка

а разбрасыватель 1РМГ-4 будет заменен на разбрасыватель РУМ-5.

Разбрасыватель минеральных удобрений РУМ-8 предназначен для поверхностного внесения минеральных удобрений, известковых материалов и гипса. Агрегатируется с колесным трактором класса 30 кН, имеющим ВОМ с частотой вращения  $54 \text{ с}^{-1}$  и оборудованным гидрофицированным тяговым крюком. Машина РУМ-8 представляет собой полуприцеп, снабженный транспортером и двумя рассевающими центробежными дисками (рис. 7).

Кузов 1 машины металлический, изготовлен из листовой стали и гнутых профилей, выполнен совместно с рамой. Днище кузова выполнено из коррозийно-стойкого материала. На заднем борту кузова имеются окно для выхода массы удобрений и направляющие рейки для установки дозирующей заслонки. В переднем борту кузова предусмотрено окно для контроля за разгрузкой удобрений.

Рама состоит из двух продольных лонжеронов, связанных поперечинами. К ней приварены кронштейны с отверстиями для

крепления рабочих органов и узлов. Рама с кузовом устанавливается на ось балансирной тележки 3 и закрепляется болтами.

Балансирная тележка машины типа «танDEM» состоит из двух балансиров с колесами и оси балансиров. Регулировка подшипников колес производится через каждые 240 ч работы, а первая — через 60 ч после начала эксплуатации машины.

Привод рабочих органов машины (рассевающих устройств и транспортера) осуществляется от ВОМ трактора.

Привод 6 рассевающих устройств состоит из телескопического карданного вала, промежуточного вала, внутриузлового карданного вала, цепной муфты, двух клиноременных контуров, приводных валов цепных муфт и редукторов рассевающих устройств. Натяжение ремней осуществляется перемещением ведомого шкива совместно с корпусом подшипников натяжными болтами. При эксплуатации необходимо особенно тщательно следить за натяжением ремней первые 48 ч их работы. Ремни правильно натянуты, если стрела прогиба составляет 6 мм при усилии нажатия для нового ремня 24 Н и приработанного 18 Н.

Привод транспортера 2 осуществляется от редуктора при помощи цепной муфты и двух цепных контуров, позволяющих получать две скорости транспортера (для внесения минеральных удобрений и внесения известня). Натяжение цепных контуров производится автоматически подпружиненными натяжными устройствами.

Транспортер предназначен для подачи удобрений к рассевающим органам и представляет собой бесконечную цепь, состоящую (рис. 8) из транспортирующих прутков 4 и соединительных пластин 3. Натяжение транспортера производится перемещением вперед или назад его ведомого вала 2 натяжными болтами 1. Перед регулировкой натяжения транспортера необходимо днище кузова очистить от напрессовавшихся удобрений. Транспортер правильно натянут, если торец указательной линейки 6, расположенной вдоль пружины 7 натяжного устройства, совпадает с центром ведомого вала транспортера. Особенно тщательно надлежит проверять натяжение транспортера в первые 40—50 ч работы, когда происходит его интенсивная приработка. Нельзя работать с транспортером, если он перекошен или имеет погнутые прутки.

Транспортер имеет две скорости перемещения — пониженную и повышенную. Изменение скорости перемещения транспортера производится перестановкой цепи на соответствующую пару звездочек, расположенных на валах привода. Пониженная скорость транспортера обеспечивается парой звездочек  $z=13$  и

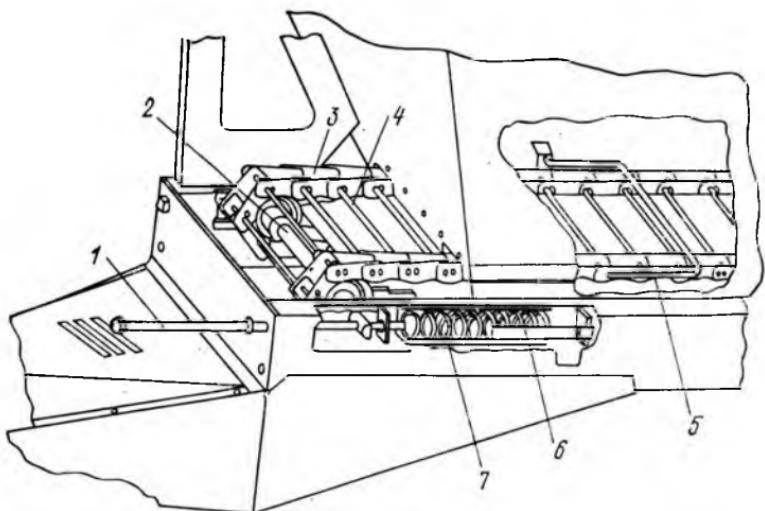


Рис. 8. Механизм натяжения транспортера и приспособление для разгрузки кузова разбрасывателя РУМ-8:

1 — натяжной болт; 2 — ведомый вал транспортера; 3 — соединительные пластины; 4 — транспортирующие прутки; 5 — перемычка приспособления для разгрузки кузова; 6 — указательная линейка; 7 — пружина натяжного устройства

$z=40$  и используется для внесения удобрений с нормами до 1000 кг/га. Для получения повышенной скорости приводная цепь переставляется на звездочки  $z=23$  и  $z=32$ , при этом обеспечиваются нормы внесения удобрений от 1000 до 7000 кг/га.

При отгрузке разбрасывателя потребителю цепь привода транспортера устанавливается для работы с пониженной скоростью транспортера. В зависимости от вида удобрений, передачи трактора и требуемой нормы внесения скорость транспортера выбирают по табл. 13.

Рассевающие центробежные диски предназначены для непосредственного рассеивания удобрений. Для увеличения ширины захвата, а также улучшения равномерности распределения удобрений диски у разбрасывателя РУМ-8 выполнены конусными. Каждый диск имеет по 4 лопатки С-образного сечения. Привод разбрасывающих дисков осуществляется двумя самостоятельными карданными валами через конические редукторы. Вращение карданных валов производится двумя клиноременными передачами от общего внутриузлового ведущего вала.

Дозирующая заслонка представляет собой секционный подпружиненный шибер, перемещающийся на заднем борту кузова в направляющих, и предназначена для установки необходимой нормы внесения удобрений. Перемещение заслонки осущес-

**13. Номер отверстия по лимбу разбрасывателя РУМ-8 в зависимости от нормы внесения удобрений при скорости агрегата  $V_p = 13,38$  км/ч (IV передача)**

Удобрение	Плотность $\gamma_p, \text{т}/\text{м}^3$	Рабочая ширина захвата $B_p, \text{м}$	Норма внесения, кг/га															
			300	400	500	600	700	800	900	1000	2000	3000	4000	5000	6000			
			пониженная скорость транспортера								повышенная скорость транспортера							
Номер отверстия по лимбу, $N_p$																		
Аммиачная селитра	0,93	17	8	11	13	16	19	21	24	27								
Суперфосфат гранулированный	1,05	20	8	11	14	17	19	22	25	28								
Суперфосфат порошковидный	1,0	11	5	7	9	10	12	14	16	18								
Калийная соль	1,2	10	4	6	7	9	10	11	13	14								
Известняковая мука	1,7	10									4	8	12	16	21	25	29	33
Фосфоритная мука	1,7	11									5	10	14	19	24	29	33	
Доломитовая мука	1,1	11									7	15	21	28	36			
Дефекат	1,1	15									9	19	28	36				
Гипс	1,3	15									8	18	25	33				

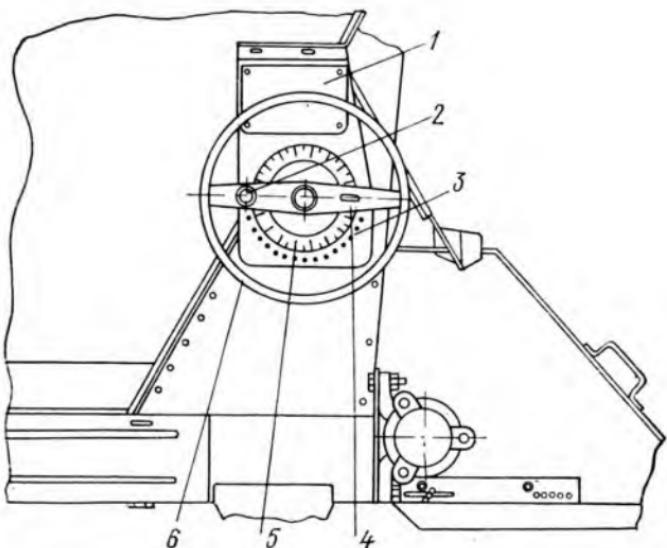


Рис. 9. Механизм установки шиберной заслонки на дозу внесения:

1 — таблица доз внесения удобрений; 2 — ручка фиксатора; 3 — фланец; 4 — указательное окно; 5 — шкала номера отверстия (лимб); 6 — штурвал

ляется вручную штурвалом посредством зубчато-реечного механизма.

Установка высевной щели на заданную дозу внесения удобрений производится в следующем порядке. Шаровая ручка фиксатора 2 (рис. 9) оттягивается и поворачивается (в любую сторону) до момента, когда штифт фиксатора окажется вне прорези. Освободившийся штурвал поворачивается до тех пор, пока в указательном окне не появится номер отверстия, соответствующий высоте открытия дозирующей заслонки для заданной нормы внесения. После этого штурвал стопорится фиксатором.

Номер отверстия по лимбу определяют по табл. 13 в зависимости от вида удобрений и нормы внесения. Следует иметь в виду, что эта таблица составлена для поступательной скорости агрегата 13,88 км/ч (IV передача), расчетной рабочей ширины захвата и расчетной плотности применяемых удобрений. Поэтому при отклонениях фактических величин указанных показателей от табличных необходимо произвести перерасчет

по формуле  $N_{\Phi} = N_p \cdot \frac{V_{\Phi}}{V_p} \cdot \frac{\gamma_p}{\gamma_{\Phi}} \cdot \frac{B_{\Phi}}{B_p}$ , где  $N_{\Phi}$  и  $N_p$  — соответственно фактическое и расчетное значение номера отверстия по лимбу;  $V_{\Phi}$  и  $V_p$  — соответственно фактическое и расчетное значение рабочей скорости агрегата, км/ч;  $\gamma_p$  и  $\gamma_{\Phi}$  — соответст-

венно расчетное и фактическое значение плотности удобрений,  $\text{т}/\text{м}^3$ ;  $B_\Phi$  и  $B_p$  — соответственно фактическое и расчетное значение рабочей ширины захвата агрегата, м.

**Пример.** Для аммиачной селитры в табл. 13 указана плотность  $\gamma_\Phi = 0,93 \text{ т}/\text{м}^3$  и рабочая ширина захвата  $B_p = 17 \text{ м}$ . Норме внесения 300 кг/га соответствует номер отверстия по лимбу  $N_p = 8$ . В действительности используем аммиачную селитру с плотностью  $\gamma_\Phi = 0,65 \text{ т}/\text{м}^3$ , скорость агрегата  $V_\Phi = 18,55 \text{ км}/\text{ч}$  (V передача) и рабочую ширину захвата  $B_\Phi = 18 \text{ м}$ . Производим корректировку высоты дозирующей щели для получения нормы внесения 300 кг/га:  $N_\Phi = 8 \frac{18,55}{13,38} \cdot \frac{0,93}{0,65} \cdot \frac{18}{17} = 11$ , т. е. для получения нормы внесения 300 кг/га необходимо зафиксировать штурвал заслонки в 11-м отверстии.

Туконаправитель представляет собой лоток сварной конструкции из коррозионностойкой стали. Для распределения удобрений на каждый диск в туконаправителе имеется делитель потока, состоящий из двух шарнирно-подвижных стенок, позволяющих изменять место подачи массы. Подача удобрений ближе к центрам дисков увеличивает концентрацию по краям засеваемой полосы, а смещение места подачи от центра диска увеличивает их концентрацию в средней части засеваемой полосы.

Для равномерного распределения удобрений по ширине захвата следует пользоваться перемещением туконаправителя вперед или назад. Перемещение туконаправителя вперед по ходу машины увеличивает концентрацию удобрений в средней части засеваемой полосы, а перемещение его назад увеличивает концентрацию удобрений по краям засеваемой полосы. Для аммиачной селитры, мочевины и гранулированного суперфосфата рекомендуется крепить туконаправитель в крайнем заднем отверстии (по ходу машины), подвижные делители на первом отверстии (считая с боку машины). Для калийной соли, фосфоритной и известняковой муки туконаправители рекомендуется крепить на крайнем переднем отверстии (по ходу машины), а подвижные делители — на третьем отверстии.

Разбрасыватель РУМ-8 в отличие от других машин для внесения удобрений снабжен приспособлением для равномерной разгрузки кузова, способствующим устранению отрицательной нагрузки на гидрокрюк трактора. Оно состоит (см. рис. 8) из трех перемычек 5, расположенных над транспортером и шарнирно закрепленных на бортах кузова. Приспособление задерживает часть удобрений, и разгрузка кузова при внесении происходит равномерно по всей его длине, чем предотвращается возможное опрокидывание машины назад при неравномерном опорожнении кузова.

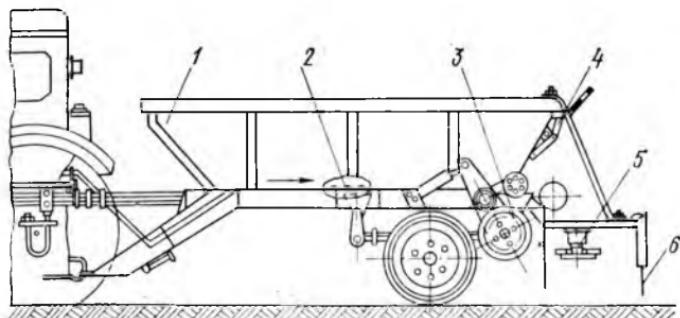


Рис. 10. Разбрасыватель минеральных удобрений 1PMГ-4 (конструктивная схема):

1 — кузов; 2 — транспортер; 3 — привод транспортера; 4 — дозирующее устройство; 5 — разбрасывающее устройство; 6 — ветрозащитное устройство

Разбрасыватель минеральных удобрений 1PMГ-4 (рис. 10) предназначен для сплошного разбрасывания по поверхности почвы минеральных удобрений, непылящих известковых удобрений и гипса. В отличие от машины РУМ-8 разбрасыватель не имеет приводного карданного вала. Привод транспортера осуществляется от левого ходового колеса, а разбрасывающих дисков — от гидросистемы трактора.

Кузов машины 1 трапецидальной формы, сварен из гнутого профиля и листовой стали. В заднем борту кузова имеется дозирующая щель с регулируемой заслонкой. Позади рамы установлены кронштейны для крепления разбрасывающих дисков, которые сверху прикрыты площадкой. Ходовая часть состоит из оси и двух пневматических колес, которые через рессоры соединены с рамой кузова. Прутковый транспортер 2 представляет собой замкнутую цепь соединенных между собой изогнутыми концами прутков. Изогнутые концы направлены против хода машины, что способствует самоочистке направляющих желобов днища от налипающих на них влажных удобрений.

Привод транспортера 3 осуществляется от левого ходового колеса посредством приводного механизма, представляющего собой пневматическое колесо, закрепленное на поворотной рамке и соединенное цепной передачей с ведущим валом транспортера. Поворотная рамка колеса шарнирно соединена с подпружиненным гидроцилиндром, который поддерживает постоянное усилие прижатия фрикционной передачи.

Дозирующее устройство 4, закрепленное на заднем борту кузова, представляет собой заслонку шиберного типа, изгото-

ленную из листовой стали. Положение заслонки можно изменять при помощи шарнирно-рычажного механизма.

Разбрасывающее устройство 5 включает два центробежных диска. Левый диск — ведущий, приводится в движение гидромотором МНШ-46У, работающим от гидросистемы трактора. Правый диск — ведомый, передача вращения на него осуществляется перекрестной клиноременной передачей от вариаторных шкивов, установленных под дисками.

Туконаправитель имеет устройство, аналогичное туконаправителям РУМ-8.

В ветреную погоду на разбрасыватель устанавливают ветрозащитное устройство 6, а кузов с удобрениями накрывают тентом.

Основные регулировки машины 1РМГ-4 заключаются в следующем. При работе транспортера необходимо проверять его натяжение. Прутки транспортера должны прилегать к полу кузова и иметь снизу стрелу прогиба до 10 мм. Не допускается работать с транспортером, если он имеет погнутые прутки или перетянут. Натяжение транспортера осуществляется за счет перемещения вперед или назад его ведомого вала натяжными винтами. Цепная передача от приводного пневматического колеса к ведущему валу транспортера позволяет получать две скорости транспортера — пониженную (для норм внесения 100—1000 кг/га) и повышенную (для норм внесения 800—6000 кг/га). При установке на оси приводного колеса звездочки с числом зубьев 10, а на промежуточном валу звездочки с числом зубьев 32 скорость транспортера будет пониженная. При замене этих звездочек соответственно на звездочки с числом зубьев 25 и 17 скорость транспортера — повышенная.

От приводного ролика до ведомого вала транспортера в передаче вращательного движения участвуют три приводные цепи. Нужно следить за тем, чтобы они были правильно натянуты. Вначале натягивают эксцентриком первую цепь от ролика к контрприводу. Затем, ослабив предварительно третью цепь, натягивают вторую так, чтобы стрела провисания между точками сбега со звездочек составляла 4—5 мм. Последней натягивают третью цепь натяжной звездочкой так, чтобы стрела провисания составляла 6—10 мм.

Ведущий и ведомый центробежные диски разбрасывающего устройства соединены между собой клиноременной передачей. Ремень можно считать хорошо натянутым, если при нагрузке 40 Н стрела прогиба перекрещающейся ветви примерно равна 6—10 мм. Шкивы клиноременной передачи центробежных дисков состоят из двух полушкивов: верхнего, приклепанного

к диску, и нижнего, имеющего возможность перемещаться относительно верхнего по наклонным пазам (ход 12 мм). Для натяжения клинового ремня нужно отпустить гайки стопорных болтов и, вставив монтажную лопатку в специально приваренные скобы, провернуть нижний полушкив. После этого гайки стопорных болтов надо затянуть.

При уходе за шинами колес, гидротормозной системой и подшипниками ступиц колес нужно руководствоваться правилами, принятыми для автомобильных и тракторных прицепов. Необходимо постоянно поддерживать давление в шинах ходовых колес, равным 0,35 МПа, в шинах колеса приводного механизма — 0,2 МПа.

Рабочая скорость движения агрегата с разбрасывателем 1РМГ-4 в отличие от машины РУМ-8 не влияет на дозу внесения удобрений, так как привод транспортера осуществляется от ходового колеса разбрасывателя.

Автомобильный разбрасыватель минеральных удобрений КСА-3 предназначен для транспортировки и внесения на поверхность почвы минеральных удобрений, извести и гипса. Устанавливается разбрасыватель на шасси автомобиля ЗИЛ-ММЗ-555.

Основные узлы разбрасывателя: кузов, транспортер, дозирующее и разбрасывающее устройства, гидропривод, привод транспортера и ветрозащитное устройство.

Дозирующее устройство представляет собой секционную подпружиненную заслонку шиберного типа. Открывают и закрывают заслонку вручную, вращая маховик. Положение заслонки фиксируется специальным приспособлением.

Разбрасывающее устройство однодисковое смонтировано на съемной рамке. Вращение диска получает от гидромотора, как и у машины 1РМГ-4. Привод гидромотора разбрасывающего диска от гидросистемы опрокидывающего устройства самосвала. Кран управления находится в кабине водителя.

Привод транспортера осуществляется от ходового колеса через прижимное пневматическое колесо и цепную передачу, аналогично приводу разбрасывателя 1РМГ-4, за исключением числа зубьев малой звездочки, которое у машины КСА-3 составляет 12.

Равномерного рассева удобрений по ширине захвата добиваются, изменяя положение туконаправителя относительно центра разбрасывающего диска. Подача удобрений ближе к центру диска увеличивает концентрацию удобрений по краям засеваемой полосы, а смещение места подачи от центра диска увеличивает их концентрацию в средней части засеваемой по-

лосы. Согласно требованиям агротехники неравномерность внесения удобрений центробежными разбрасывателями не должна превышать 25%.

Для лучшей проходимости автомобиля рекомендуется устанавливать на заднюю ось автомобиля колеса с арочными шинами, которыми комплектуется разбрасыватель при отгрузке с завода. При установке колес с арочными шинами прижимное колесо вместе с блоком звездочек переворачивается, для чего необходимо разъединить приводную цепь, которая затем передвигается на внутренний блок контрпривода.

Навесной разбрасыватель минеральных удобрений НРУ-0,5 предназначен для внесения на поверхность почвы удобрений, а также для разбросного посева семян сидератов (фацелии, эспарцета, люцерны и др.).

Разбрасыватель состоит из рамы, бункера, дозирующего устройства, высевающего механизма, разбрасывающего устройства и механизма привода.

Рама сварная из профильной стали, на ней монтируются все узлы. Бункер разбрасывателя съемный, призмообразной формы, суживающийся книзу. Внутри на задней и передней его стенах установлены сводоразрушающие устройства, изготовленные из полосовой стали. Сверху бункер закрыт решеткой и тентом. Через окна в бункере контролируется уровень удобрений в разбрасывателе.

Дозирующее устройство состоит из двух поворотных клапанов, при помощи которых изменяется высота высевной щели. Положение клапанов фиксируется рычагом и зубчатым сектором. Пружинные амортизаторы позволяют клапанам автоматически открываться при попадании в щель крупных твердых включений.

Высевающий механизм содержит зигзагообразную планку, согнутую по радиусу и установленную на подвесках.

Колебательные движения передаются ей от кривошипа. Планка движется между дном бункера и клапанами, выталкивая наружу своими активными вырезами удобрения из передней и задней щелей. Вместе с высевающей планкой колеблются сводоразрушители, расположенные внутри бункера.

Разбрасывающее устройство содержит 2 диска с лопatkами. Диски установлены на концах вертикальных валов конических редукторов.

Механизм привода передает крутящий момент от ВОМ трактора на высевающую планку, сводоразрушители и разбрасывающие диски.

Доза высева удобрений на разбрасывателе регулируется из-

менением высоты высевных щелей и амплитуды колебаний высевающей планки.

Как показала практика, разбрасыватель НРУ-0,5 целесообразно использовать на небольших участках, в садах, а также для работы поперек склонов с крутизной до 20°.

Основные технические показатели разбрасывателей приведены в табл. 14.

**Туковысевающие аппараты**, устанавливаемые на сеялках, сажалках и культиваторах, предназначены для внесения удобрений совместно с операциями посева, посадки и ухода за растениями во время их роста.

Из туковысевающих аппаратов, которыми оснащаются различные сеялки, сажалки и культиваторы, наибольшее распространение имеют барабанные аппараты, в которых используется принцип выноса удобрений из туковых банок силой трения — тарельчато-дисковые (АТ-2, АТ-2А) и тарельчато- или дисково-скребковые (АТТ-2, АТД-2, НК-38А, НЮ-38).

Если туковысевающий аппарат работает без совмещения с другими технологическими операциями и имеет свое шасси, то такие аппараты называются **туковыми сеялками**.

Одним из преимуществ туковых сеялок является достаточно равномерное распределение удобрений, особенно их смесей по поверхности почвы.

Наиболее распространенной в настоящее время является туковая сеялка с тарельчатым высевающим аппаратом РТТ-4,2.

**Машины для внесения пылевидных удобрений.** Для внесения пылевидных известковых и минеральных удобрений используются машины, работающие по принципу пневматического рассева.

Промышленностью для транспортировки и внесения пылевидных удобрений выпускаются две машины: АРУП-8 (на автомобильной тяге) и РУП-8 (на тракторной тяге). Основные технические показатели этих машин приведены в табл. 15.

Машины представляют собой цистерну, опирающуюся спереди на седельное устройство тягача, а сзади на ось с пневматическими колесами. На раме тягача помимо седельного устройства смонтирована компрессорная установка, состоящая из компрессора РКВН-6 с фильтром очистки всасываемого воздуха, влагомаслоотделителя, приводного устройства и системы трубопроводов. Привод компрессора осуществляется от коробки отбора мощности автомобиля через карданный вал и клиноременную передачу.

**14. Техническая характеристика разбрасывателей минеральных удобрений, извести и гипса с центробежными разбрасывающими аппаратами**

Показатель	РУМ-8	ИРМГ-4	КСА-3	НРУ-0,5
Тип	Полунавесная	Полунавесная	Навесная	Навесная
Грузовместимость, т	11 30	4 14	4 ЗИЛ-ММЗ 555	0,5 6—14
Класс трактора, с которым агрегатируется, кН				
Производительность, т/ч:				
чистой работы	8,88	8—14	10	1,8—3,6
эксплуатационного времени	4,84	4,2—7,3	5,5	—
Рабочая ширина рассева удобрений без ветрозащитного устройства, м:	14—20 8—14	11 8	14 8	12 6
гранулированных порошковидных и мелкокристаллических				
Тип рассевающего аппарата	Двухдисковый центробежный	Двухдисковый центробежный	Однодисковый центробежный	Двухдисковый центробежный
Привод рабочих органов	От ВОМ трактора	От гидросистемы трактора и колес разбрасывателя	Гидравлический и от колес машины	От ВОМ трактора
Дозы внесения, кг/га	300—7000	100—6000	100—6000	40—2000
Дорожный просвет, мм	400	370	—	Просвет трактора
Погрузочная высота, мм	2300	1950	2300	1400
Радиус поворота агрегата, м	5,5	4,1	7,25	По трактору
Обслуживающий персонал	Тракторист	Тракторист	Шофер	Тракторист
Габаритные размеры (без ветрозащитного устройства), мм:				
длина	6000	5100	С автомобилем-багажником	1600
ширина	2465	2100	2630	1420
высота	2300	1840	2500	1360
Масса машины, кг	3420	1430	810	300

**15. Техническая характеристика машин для внесения пылевидных известковых и минеральных удобрений**

Показатель	АРУП-8	РУП-8
Грузовместимость, т	8	8
Агрегатируется с тягачом	Автомобиль ЗИЛ-130В1-80	Трактор Т-150К
Рабочее давление в цистерне, МПа	0,1	0,1
Рабочая скорость, км/ч	9—12	8—12
Транспортная скорость, км/ч	До 60	До 30
Рабочая ширина рассева, м	12—14	12—14
Габаритные размеры (в сборе с тягачом), мм:		
длина	10000	11100
ширина	2600	2700
высота	3000	3200
Масса вместе с тягачом, кг	7900	12110

В отсоединенном положении цистерну устанавливают на опорное устройство, которое после составления агрегата переводят в транспортное положение. В состыкованном состоянии цистерна наклонена назад на 7—8°. С наружной стороны цистерны установлены: спереди — манометр с ценой деления 0,01 МПа; сверху — площадка обслуживания, загрузочный (он же смотровой) люк и кран сброса давления; сбоку — лестница, воздухо- и электропроводы, краны переключения воздушного потока и уложен перегрузочный рукав; сзади — запорное и рассевающее устройства с гидроцилиндрами управления, загрузочный патрубок с крышкой, фонари электрооборудования и таблица доз внесения; снизу — запасное колесо, ручной тормоз с механизмом управления и механизм подъема и опускания опорных стоек. Внутри емкости смонтированы: аэратор, сигнализатор уровня, трубопровод загрузки и фильтр очистки воздуха, освобождаемого из аэросмеси при загрузке. Управление рабочими органами машин осуществляется из кабины автомобиля или трактора.

Тракторный вариант машины для транспортировки и внесения пылевидных удобрений РУП-8 по характеру выполняемого процесса и конструктивному исполнению цистерны во многом сходен с автомобильным вариантом машины. Машина агрегатируется с колесным трактором класса 30 кН (Т-150К), на раме которого установлено седельное устройство, а сзади (вместо си-

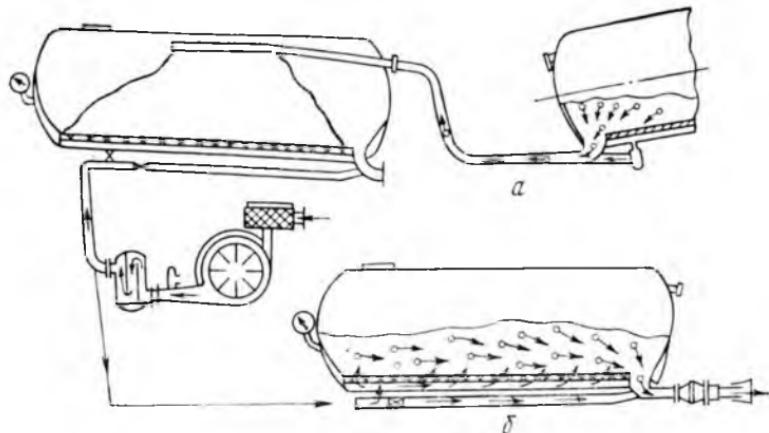


Рис. 11. Технологические схемы работы пневматических машин для внесения пылевидных удобрений:

*а* — перегрузка-загрузка; *б* — внесение

стемы навески) — компрессорная установка с ротационным вакуум-компрессором марки РКВН-6. Привод компрессора осуществляется от ВОМ трактора через карданиую и клиноременную передачи. Управление запорным и рассевающим устройствами гидрофицировано и осуществляется из кабины трактора (у машины АРУП-8 привод указанных агрегатов осуществляется с помощью пневмоцилиндров с подачей воздуха от компрессора автомашины).

Машины АРУП-8 и РУП-8 проходят модернизацию, основная цель которой увеличить их грузовместимость до 10 т и улучшить качество работы машин на рассеве. Технологический процесс загрузки может быть осуществлен различными способами. При заправке из сплошных башен на заводе или складе загрузку производят самотеком через верхний люк цистерны; загрузка из железнодорожных цистерн-минераловозов производится также через верхний люк, но пылевидный материал подается под давлением.

Перегрузка материала из автомобильного (АРУП-8) в полевой тракторный (РУП-8) агрегат (рис. 11) производится следующим образом. Машина подается к цистерне полевого агрегата на расстояние, обеспечивающее возможность подсоединения перегрузочного рукава. Перегрузочный рукав подсоединяют одним концом к наконечнику рассевающего устройства АРУП-8, а другим — к патрубку загрузочного трубопровода РУП-8. При закрытом запорном устройстве включают компрес-

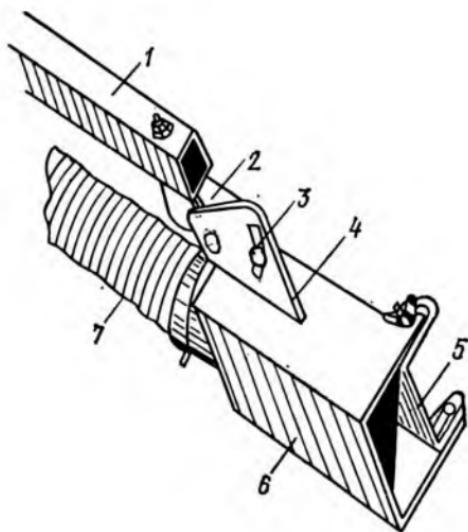


Рис. 12. Дозатор рассевающего устройства машины АРУП-8 и РУП-8:

1 — поворотный рычаг; 2 — держатель; 3 — овальная прорезь; 4 — косынка; 5 — заслонка;  
6 — дозирующий наконечник; 7 — рука

сорную установку и подают воздух в цистерну. Воздух, проходя через поры ткани аэратора, аэрирует (насыщает) пылевидный материал, придавая ему свойство текучести, и создает одновременно избыточное давление в цистерне. При давлении в цистерне 0,08—0,1 МПа включают кран системы поддува и запорное устройство выгрузного трубопровода. Аэросмесь по перегружочному трубопроводу и трубопроводу загрузки поступает в цистерну машины РУП-8, где происходит деаэрация (освобождение воздуха из пылевидного материала) и выход его через фильтр и спускной трубопровод в атмосферу. Конец загрузки определяют по падению стрелки манометра на «0» или по отсутствию вибрации перегружочного шланга. По окончании перегрузки выключают компрессор, закрывают запорное устройство, отсоединяют и укладывают в транспортное положение перегружочный рукав.

Выгрузку (внесение) удобрений осуществляют следующим образом. По прибытию агрегата на поле включают компрессор и создают в цистерне избыточное давление. При достижении в цистерне заданного давления включают передачу (если машина не находилась в движении) и одновременно с началом движения по полю открывают запорное устройство. Аэросмесь из цистерны по транспортному трубопроводу через запорное

**16. Примерные нормы внесения удобрений, т/га, разбрасывателями АРУП-8 и РУП-8 при скорости агрегата 10 км/ч\* и рабочей ширине захвата 12 м**

Величина щели дозатора при высоте 110 мм, мм	Материал	
	Цементная пыль	Известняковая мука
5	0,9	0,9
10	1,7	1,6
15	2,3	2,3
20	2,9	2,7
30	3,7	3,2
40	4,2	3,6

\* При работе на других скоростях норму внесения уточняют по формуле  $H = 10H_t / V$ , где  $H_t$  — табличная норма внесения;  $V$  — рабочая скорость движения, км/ч

наклона, наконечник закрепляют болтом. Скорость движения и величину щели дозатора устанавливают до начала рассева, в соответствии с требуемой нормой внесения (табл. 16).

**Машины для внесения жидких минеральных удобрений.** Из жидких минеральных удобрений в сельском хозяйстве используют аммиачную воду (водный аммиак), жидкий (безводный) аммиак, углеаммиакаты и жидкие комплексные удобрения (ЖКУ). Последний вид жидких удобрений стал выпускаться нашей промышленностью с 1979 г. в виде базисного раствора марки 10—34—0 (цифры означают содержание в % соответственно азота, фосфора и калия). Из базисного раствора на специальных смесительных установках получают водные растворы ЖКУ, содержащие 2—3 питательных элемента, иногда с добавками микроудобрений, пестицидов и стимуляторов роста растений. При повышенном (более 13%) содержании хлористого калия в водных растворах ЖКУ последний превращается в суспензию. Суспензия в отличие от базисного и водного раствора ЖКУ содержит в себе нерастворимые кристаллы хлористого калия, осаждению которых препятствует добавка специальных глин. В будущем возможно применение суспензий марок 15—15—15, 10—20—30, 10—30—10 и др.

Для внесения аммиачной воды и углеаммиакатов в почву применяется подкормщик-опрыскиватель ПОУ. Эта машина имеет следующие технические показатели:

устройство поступает к дозирующему наконечнику и из него выбрасывается в атмосферу. Рассев удобрений ведут по направлению ветра. Окончание рассева определяют по манометру (падение стрелки на «0») или по характеру выбрасываемой струи (струя становится неплотной — «прозрачной»). Норму внесения удобрений регулируют, увеличивая или уменьшая щель дозирующего наконечника 6 (рис. 12) путем перемещения заслонки 5, а также изменением скорости движения агрегата. Ширину рассева удобрений регулируют, перемещая наконечник 6 вверх или вниз по прорези 3 косынки 4. Установив нужный угол

Производительность за час чистого времени, га/ч	0,85—4,49
Число рядков, обрабатываемых машиной	4—12
Основная ширина обрабатываемых между рядий, см	45; 60; 70; 90
Скорость, км/ч:	
рабочая	3,5—8,0
транспортная	8—12
Вместимость резервуаров, м <sup>3</sup>	0,6
Производительность насоса, л/мин	80
Рабочее давление жидкости, МПа	До 0,6
Глубина внесения удобрений, см	8—18
Пределы регулировки количества вносимых удобрений, л/га	100—600
Габаритные размеры в рабочем положении, мм:	
длина	4380
ширина	4100
высота	2600
Обслуживающий персонал	Тракторист
Масса машины с полным комплектом оборудования (без трактора), кг	630

Машина ПОУ может применяться для сплошного и ленточного опрыскивания пестицидами, а также для комбинированной прополки-культивации междурядий совместно с опрыскиванием защитных зон гербицидами.

Основным рабочим органом машины ПОУ является универсальная копирующая штанга. Универсальность штанги заключается в том, что она как в собранном варианте, так и с помощью отдельных ее секций может обеспечивать выполнение всех перечисленных выше технологических операций. Штанга может использоваться с захватом 15 и 10 м (без крайних секций). Штанга состоит из пяти шарнирно соединенных секций: центральной, промежуточных и крайних.

Во избежание поломок штангу с шириной захвата 15 м следует использовать на участках с малопересеченным рельефом при наличии достаточной ширины поворотной полосы в конце гона. В остальных случаях рекомендуется работать с захватом 10 м. На поворотах в конце гона скорость трактора следует уменьшать до 2—4 км/ч.

Кроме универсальной штанги, машина ПОУ имеет 2 бака, кронштейны для навески баков, вакуумное заправочное устройство, шестеренчатый насос и систему коммуникаций.

Во время работы машины жидкость из бака по соединительному рукаву 18 (рис. 13) через фильтр 4 всасывающей комму-

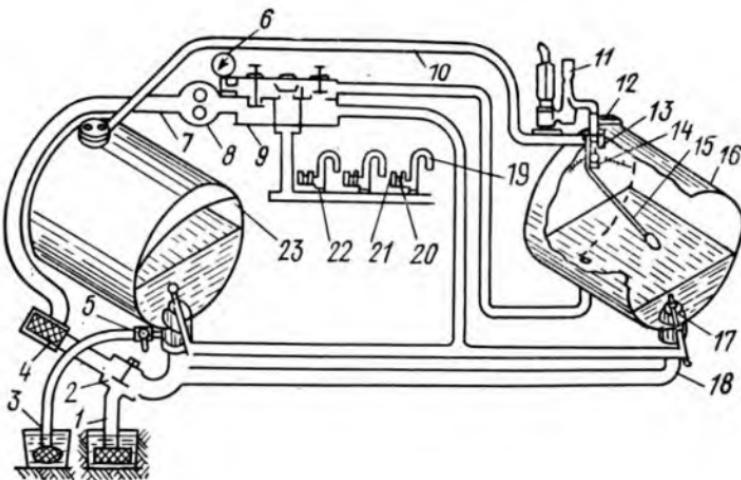


Рис. 13. Технологическая схема машины ПОУ:

1 — заборный рукав; 2 — трехходовой вентиль; 3 — заправочный рукав; 4 — всасывающий фильтр; 5, 12 — краны; 6 — манометр; 7, 10 — рукава; 8 — насос; 9 — напорная коммуникация; 11 — вакуумное устройство; 13 — предохранительный клапан; 14 — шар; 15 — рычаг уровнемера; 16 — левый бак; 17 — гидромешалка; 18 — соединительный рукав; 19 — подкормочная трубка; 20 — поплавок; 21 — сифон-индикатор; 22 — жиклер; 23 — правый бак

никиации 7 поступает к насосу 8. Насосом жидкость нагнетается в напорную коммуникацию 9 и в рабочие органы. Часть жидкости, не пропускаемая пультом управления, из напорной коммуникации поступает к гидромешалке 17, а часть жидкости по рукаву переливается в бак. Давление в напорной коммуникации и на рабочие органы устанавливается пультом управления и контролируется манометром 6.

Для внутрипочвенного внесения аммиачной воды используется штанга с подкормочными трубками 19. Положение пробки трехходового крана 12 при выполнении различных операций технологического процесса показано на табличке, прикрепленной к левому баку: во время заправки кран 12 устанавливают в положение, в котором соединяются резервуары с вакуумным устройством; при внесении аммиачной воды, когда температура воздуха сравнительно высока (выше 10°С), резервуары сообщаются с атмосферой, и пары аммиака при давлении выше 0,02 МПа выпускаются в атмосферу через предохранительный клапан.

Аммиачную воду можно вносить машиной ПОУ при культивации, навешивая ее штангу на культиватор, и при вспашке, навешивая штангу на плуг. При наличии в хозяйстве приспособления УЛП-8 подкормщик-опрыскиватель ПОУ можно использо-

вать для удобрения лугов и пастбищ. Приспособление УЛП-8 предназначено для подпочвенного внесения аммиачной воды на лугах и пастбищах. Приспособление состоит из рамы, опорных колес, кронштейнов и секций рабочих органов, которые включают в себя дисковые и подкормочные ножи. Благодаря шарнирному четырехзвеннику подкормочные ножи могут копировать рельеф участка, на котором производится внесение аммиачной воды. Рабочая ширина захвата приспособления 2,45 м, глубина внесения удобрений 10—16 см. Приспособление навешивается на трактора класса 14—30 кН вместе с подкормщиком-опрыскивателем ПОУ. Для подачи удобрений в подкормочные ножи необходимо соединить подкормочные трубы одним концом с сифоном-индикатором штанги, другим — с подкормочным ножом.

Применение жидкого аммиака в качестве азотного удобрения возможно только при наличии полного комплекса машин и оборудования, предназначенных для хранения, транспортировки и внесения его в почву. Это обусловлено правилами безопасности и специфическими свойствами жидкого аммиака. На всех стадиях применения жидкий аммиак содержится в герметичных сосудах под избыточным давлением (до 2,0 МПа).

Для внесения жидкого аммиака промышленность поставляет сельскому хозяйству комплекс машин и оборудования, который включает агрегаты для внесения жидкого аммиака в почву АБА-0,5, АБА-0,5М, АБА-1,0, АША-2 и «Аммиак-1». Основные технические показатели некоторых из них представлены в табл. 17.

#### 17. Техническая характеристика агрегатов для внесения жидкого аммиака

Показатель	ABA-0,5M	ABA-1,0	Asha-2
Тип Агрегатируется с тракторами	Прицепной Тракторы класса 1,4 кН	Навесной T-150K	Прицепной T-150K
Привод насоса-дозатора	От ходово- го колеса	От ходово- го колеса	От ВОМ трактора
Рабочая скорость, км/ч	До 10—12	До 15	До 10—12
Транспортная скорость, км/ч	До 15	До 20	До 15
Рабочая ширина захвата, м	4—4,2	8—8,4	8—8,4
Производительность за час чистого времени, га/ч	2—2,5	7—7,5	7—7,5
Доза внесения, кг/га	50—200	50—200	50—200
Чистое время заправки, мин	10	20	40
Балансовая стоимость, тыс. руб.	2,8	—	6,5

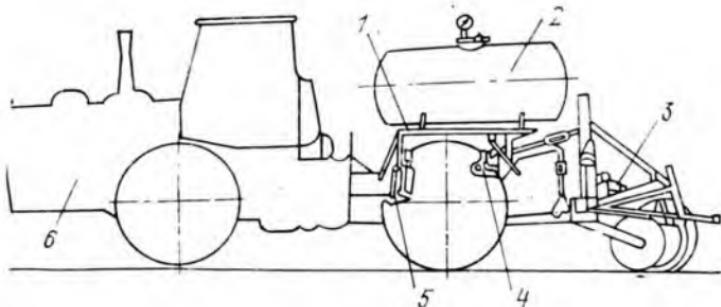


Рис. 14. Общий вид агрегата АБА-1,0 для внесения жидкого аммиака в почву:

1 — рама для установки резервуара от агрегата АБА-0,5; 2 — два резервуара от агрегата АБА-0,5; 3 — культиватор КПС-4М; 4 и 5 — узлы крепления резервуаров; 6 — трактор Т-150К

Кроме этого, для внесения безводного аммиака используют чехословацкие машины АМИН-4/2, агрегатируемые с тракторами МТЗ-5ЛС и Т-74. Агрегатом АБА-0,5 (АБА-0,5М) производится внесение жидкого аммиака в почву одновременно со сплошной предпосевной культивацией, обработкой пропашных культур и по зяблевой вспашке. Работает агрегат с тракторами класса 14 и 30 кН, имеющими раздельно-агрегатную гидравлическую навесную систему. Агрегат представляет собой прицепную конструкцию, состоящую из рамы на двухколесном шасси с установленными на ней резервуаром на 525 кг жидкого аммиака, насосом-дозатором с приводом от ходового колеса и механизмом навески сельскохозяйственного орудия. На навеску навешиваются культиваторы КПС-4М или КРН-4,2 с соответствующими наборами заделывающих органов.

Агрегат АБА-1,0 с трактором Т-150К (рис. 14) применяется в основном для внесения жидкого аммиака при сплошной культивации перед посевом сельскохозяйственных культур и по зяби. Для изготовления агрегата АБА-1,0 используются детали серийных культиваторов КПС-4М и КРН-4,2, а также емкости и насосы-дозаторы от АБА-0,5, запорная арматура и коммуникации. Два бака 2 крепятся на отдельной раме 1 к брусьям задней полурамы трактора, а культиватор 3 — к трехсекционному брусу, навешенному на навесное устройство.

В настоящее время для внесения жидкого аммиака в почву при сплошной обработке и на лугах выпускаются также широкозахватные агрегаты АША-2.

Регулировка машины на заданную дозу внесения производится в соответствии с таблицами, прилагаемыми к машине.

Для установки требуемой дозы внесения на машине АБА-0,5 необходимо снять боковые крышки насоса, отпустить болт шатуна с указателем на кулисе насоса и передвинуть указатель на деление, соответствующее заданной дозе внесения и ширине захвата агрегата.

Правильность установленной дозы проверяют в полевых условиях. Для этого после внесения определенного количества аммиака замеряют обработанную площадь. Количество израсходованного аммиака устанавливается взвешиванием агрегата до и после контрольного внесения.

На легких почвах аммиак вносят на большую глубину, чем на тяжелых. При заезде агрегата в загон заглубляют культиватор и продувают насос. В конце гона насос-дозатор необходимо выключить за 10—14 м до линии выглубления рабочих органов с целью выпуска аммиака в почву из распределителя и шлангов. При работе следят за тем, чтобы не забивались жиклеры рабочих органов. Во время работы периодически проверяют наличие аммиака в цистерне. Возможные неисправности необходимо сразу устранять (табл. 18).

Для внесения ЖКУ предназначаются машины грузовместимостью 2,5, 4,5, и 9,0 т, имеющие соответственно марки ПЖУ-2,5, ПЖУ-4,5 и ПЖУ-9.

ПЖУ-2,5 — подкормщик-опрыскиватель для поверхностного и внутрипочвенного внесения ЖКУ. ПЖУ-4,5 и ПЖУ-9 — машины для поверхностного внесения ЖКУ.

Машина ПЖУ-2,5 (рис. 15) агрегатируется с трактором класса 14 кН и предназначена для внесения в почву ЖКУ с добавками микроэлементов и пестицидов или без них. Подкормщик ПЖУ-2,5 можно также использовать для внесения аммиачной воды, углеаммиакатов и рабочих растворов пестицидов.

ЖКУ вносятся при помощи штанги на поверхность почвы по стерне после уборки зерновых или парозанимающих культур, под основную обработку почвы и на лугах и пастбищах; при заделке в почву — с помощью культиватора или приспособления со специальными рабочими органами по предварительно подготовленной почве; при подкормке пропашных культур с между рядьями 45; 60; 70 и 90 см — с помощью серийных пропашных культиваторов. При междурядной обработке пропашных культур подкормщик работает в агрегате с культиваторами типа КРН-4,2; УСМК-5,4; КРН-2,8М; КРН-5,6. При сплошной обработке почвы применяется культиватор типа КПС-4-02 со специальными рабочими органами.

Рама 1 (рис. 15) полунаавесная, с ходовой частью является одновременно шасси для установки на ней бака 2, насоса 4,

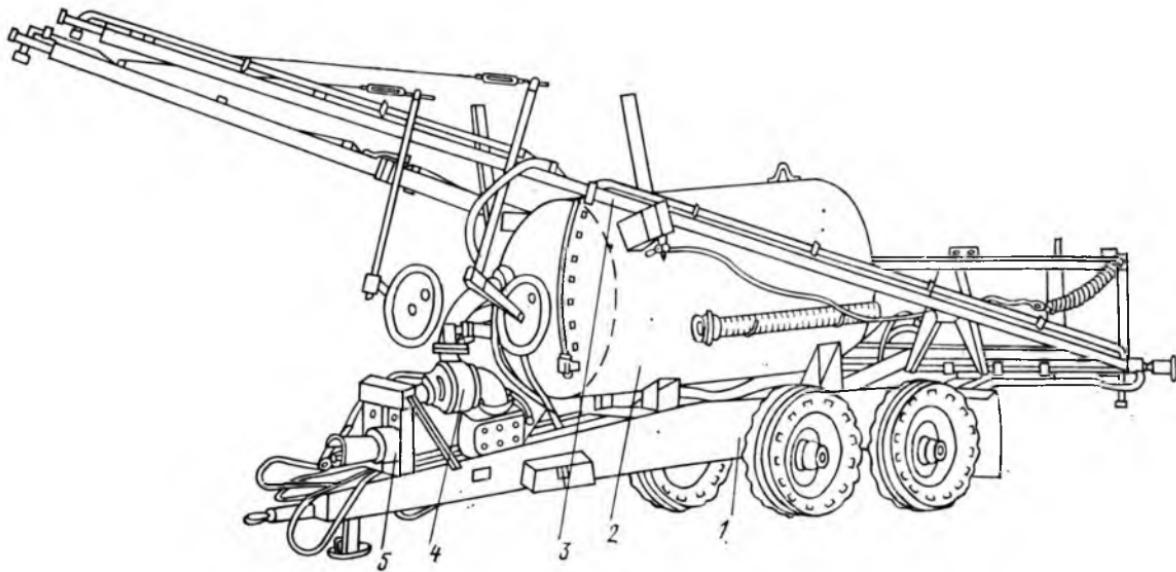


Рис. 15. Машина для внесения жидких комплексных удобрений ПЖУ-2,5:  
1 — рама; 2 — бак; 3 — широкозахватная штанга; 4 — насос; 5 — карданская передача и привод насоса

## 18. Возможные неисправности агрегата АБА-0,5 и способы их устранения

Неисправность	Причина	Способ устранения
Цистерна при заправке заполняется очень медленно	Вентили на распределителе заправщика установлены на самозаправку	Открыть вентили согласно схеме заправки
При работе на поле аммиак не идет через рабочие органы	Соскочила или оборвалась цепь Цистерна пустая Не открыт расходный вентиль Забились выходные отверстия распределителя	Надеть или заменить цепь Заправить цистерну аммиаком Открыть расходный вентиль Разобрать и промыть распределитель
Недостаточный расход аммиака	Неправильная установка нормы внесения на дозаторе Коробление клапана на поршне, тугая посадка клапана на направляющем болте, попадание посторонних частиц на посадочные пояски поршня под клапан Засорение фильтра теплообменника Износ или разрыв манжеты поршня	Установить правильную норму внесения аммиака в почву Снять нагнетательный клапан, вынуть коническую вставку, проверить надежность работы клапанов и, если необходимо, заменить клапан
Избыточный расход аммиака	Неправильная установка нормы внесения	Промыть фильтр Заменить манжету
При открытии расходного вентиля аммиак идет прямо в рабочие органы	Забилась трубка выравнивания давления в корпусе нагнетательного клапана Лопнула пружина нагнетательного клапана Попадание под нагнетательный клапан посторонних частиц Направляющий болт в поршне упирается в нагнетательный клапан (клапан все время открыт)	Установить требуемую норму внесения аммиака Прочистить трубку  Заменить пружину  Снять нагнетательный клапан, проверить уплотнение Отрегулировать длину болта

Неисправность	Причина	Способ устранения
Аммиак проходит в картер дозатора	Износ уплотнений в направляющей, отсутствие масла в гидрозатворе направляющей штока	Заменить уплотнения, залить масло
Аммиак проходит через уплотнение наружного штока нагнетательного клапана	Износ уплотнений, нет масла в полости клапана	Подтянуть или заменить уплотнение штока, залить масло

коммуникаций и штанги З для внесения ЖКУ, а также служит для агрегатирования рабочего органа для внутрипочвенного внесения.

Бак для рабочих жидкостей оборудован уровнемером и перемешивающим устройством. Штанга гидрофицированная с опорными колесами с конструктивной шириной захвата 22 и 16,5 м снабжена набором распылителей, может складываться в транспортное положение вдоль машины.

Насос осуществляет подачу жидкости из бака к рабочему органу, гидромешалке, а также к заправочному устройству. Карданская телескопическая передача обеспечивает привод насоса. Заправочное устройство производит самозаправку бака рабочими жидкостями от специальных заправочных емкостей. Заполнение емкости должно соответствовать грузовместимости подкормщика.

Всасывающие и нагнетательные коммуникации обеспечивают подачу рабочей жидкости к насосу, рабочему органу гидромешалки, заправочному устройству. Регулировочно-предохранительные устройства в нагнетательной сети обеспечивают настройку и поддерживают установленный режим работы подкормщика.

ПЖУ-2,5 имеет следующие технические показатели:

	Для поверхностного внесения	Для внутрипочвенного внесения
Ширина захвата при сплошном внесении, м	15; 25	4
Ширина колеи, мм	1350	1350
Дорожный просвет, мм	350	350
Радиус поворота, м	15	8
Тип насоса	Центробежный	
Рабочее давление, МПа	0,4	0,4
Количество обслуживающего персонала, чел.		1 тракторист

**Габаритные размеры,  
мм:**

в рабочем положе-  
нии —

длина	5500	6500
ширина	15 000; 23 000	По культиватору
высота	2200	2200

в транспортном положении —

длина	5500	1200
ширина	4000	По культиватору
высота	3300	2200

Масса, кг

1700	1350
	(без
	культиватора)

Подкормщик ПЖУ-2,5 осуществляет 4 технологические операции: заправку специальными заправочными средствами, работу в поле, самозаправку от посторонних средств и заправку посторонних емкостей или машин.

Перед началом всех работ запорные краны 4, 7, 12, 16, 17 должны быть закрыты (рис. 16).

Для заправки специальными заправочными средствами необходимо снять заглушку с соединительного устройства 6 заправочного рукава 3; подсоединить рукав заправочного средства к фланцу соединительного устройства 6; открыть запорный клапан заправочного средства; открыть краны 7 и 4; проследить по уровнемеру 10 за наполнением бака 1; при полном баке 1 закрыть запорный клапан заправочного средства; закрыть запорные краны 7 и 4; отсоединить рукав заправочного средства от подкормщика; установить заглушку на соединительное устройство 6.

Для работы в поле необходимо открыть запорные краны 17 и 4; включить центробежный насос 8; открыть подачу жидкости на рабочие органы 18 при помощи регулятора давления 11; в движении установить рабочее давление на манометре 13 при помощи крана 12; перед поворотом в загоне закрыть подачу на рабочие органы при помощи регулятора давления 11; на повороте отключить насос 8; после заезда в загон снова включить подачу на рабочие органы регулятором 11.

Для самозаправки от посторонних емкостей необходимо снять заглушку с соединительного устройства 6; соединить устройство 6 с посторонней емкостью при помощи соединительного рукава 3; соединить между собой элементы заправочного устройства 5 и 9; открыть запорный клапан на посторонней емкости.

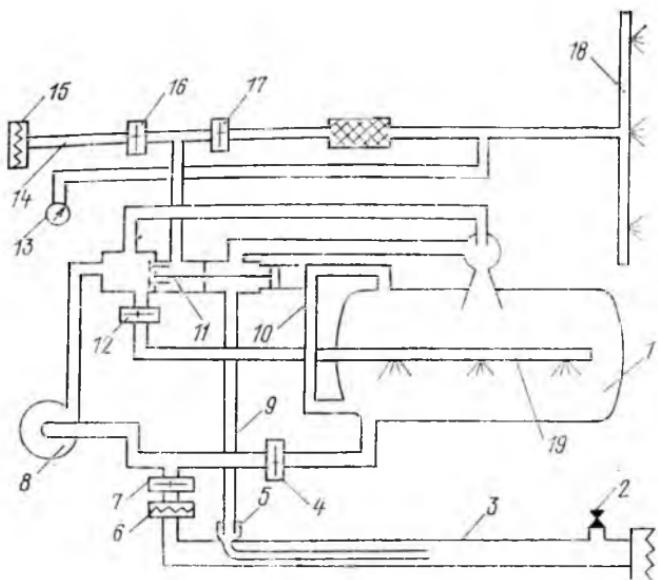


Рис. 16. Схема управления технологическим процессом подкормщика ПЖУ-2,5:  
 1 — бак; 2 — перепускной клапан; 3 — соединительный рукав; 4, 7, 12, 16, 17 — запорные краны; 5 и 9 — элементы заправочного устройства; 6 — соединительное устройство; 8 — центробежный насос; 10 — уровнемер бака; 11 — регулятор давления; 13 — манометр; 14 — заправочный рукав; 15 — заглушка; 18 — рабочие органы подкормщика; 19 — гидравлическая мешалка

сти; открыть запорные краны 7 и 12; включить центробежный насос 8; проследить по уровнемеру 10 за наполнением бака 1; при полном баке 1 закрыть запорный клапан на посторонней емкости и открыть запорный кран подкормщика 4; закрыть запорный кран 7 и открыть перепускной клапан 2; через 2 минуты разъединить элементы заправочного устройства 5 и 9 и установить их в гнездо; выключить насос 8; отсоединить заправочный рукав 3 от соединительного устройства 6; установить заглушку на соединительное устройство 6.

Для заправки посторонних емкостей или машин необходимо снять заглушку 15 с заправочного рукава 14; соединить заправочный рукав 14 с посторонней емкостью при помощи соединительного рукава 3; соединить между собой элементы заправочного устройства 5 и 9; открыть краны 16 и 4; открыть запорный клапан на посторонней емкости; открыть подачу на рабочие органы 18 при помощи регулятора давления 11; включить насос 8; проследить за заполнением посторонней емкости по уровнемеру; при полной емко-

сти закрыть клапан на ней; закрыть кран 16 и открыть перепускной клапан 2; через 2 минуты отсоединить элемент 5 от элемента 9 и установить их в гнездо; выключить насос 6; отсоединить соединительный рукав 3 от заправочного рукава 14; установить заглушку 15 на заправочный рукав 14.

Рабочий процесс машин ПЖУ-4,5 и ПЖУ-9, предназначенных только для поверхностного внесения удобрений и отличающихся повышенной грузовместимостью, аналогичен описанному для машины ПЖУ-2,5.

**Машины для внесения твердых органических удобрений.** Такие машины подразделяются на прицепные и навесные, причем одни из них предназначены только для работы в поле — для разбрасывания удобрений, другие — могут выполнять и транспортные работы.

Самую распространенную группу машин представляют прицепы-разбрасыватели, техническая характеристика которых представлена в табл. 19.

#### 19. Техническая характеристика прицепов-разбрасывателей твердых органических удобрений

Показатель	ПЖУ-4	ПЖУ-5	КСО-9	ПРТ-10	ПРТ-16
Грузовместимость, т	4	5	9	10	16
Предельная ширина разбрасывания удобрений, м	6	7	7	8	8
Максимальные дозы внесения удобрений, т/га	60	60	40	45	45
Габаритные размеры, мм:					
длина	5000	5900	8000	7074	8575
ширина	2180	2250	2600	2500	2500
высота	—	1850	2700	2630	2630
Масса, кг	1400	2000	5030	4000	6000
Агрегатируется с трактором класса, кН	14	14	30	30	50

Прицепы-разбрасыватели органических удобрений служат для транспортирования и сплошного поверхностного внесения всех видов твердых органических и органо-минеральных удобрений, а также для перевозки других сельскохозяйственных грузов. В последнем случае достаточно снять разбрасывающий рабочий орган 6 (рис. 17) и установить вместо него задний борт. Выгрузка осуществляется транспортером 4.

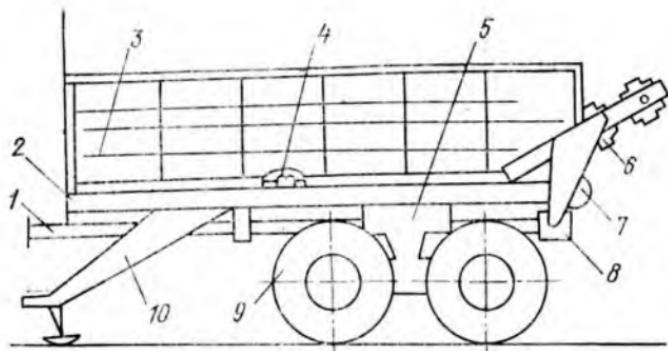


Рис. 17. Принципиальная конструктивная схема прицепа-разбрасывателя твердых органических удобрений:

1 — вал привода рабочих органов; 2 — рама; 3 — борт кузова; 4 — транспортер; 5 — опорное устройство; 6 — разбрасывающий рабочий орган; 7 — храповой механизм; 8 — редуктор; 9 — ходовая система; 10 — прицепное устройство

Принцип работы кузовных разбрасывателей заключается в следующем: удобрение, находящееся в кузове, после включения ВОМ трактора транспортерами подается к разбрасывающему рабочему органу; нижний барабан устройства измельчает массу и подает ее на верхний барабан, который и производит разбрасывание. Храповой механизм привода транспортера включает в себя (рис. 18) кривошипное звено 6 с меняющимся радиусом кривошипа. Поворачивая диск кривошипа в корпусе

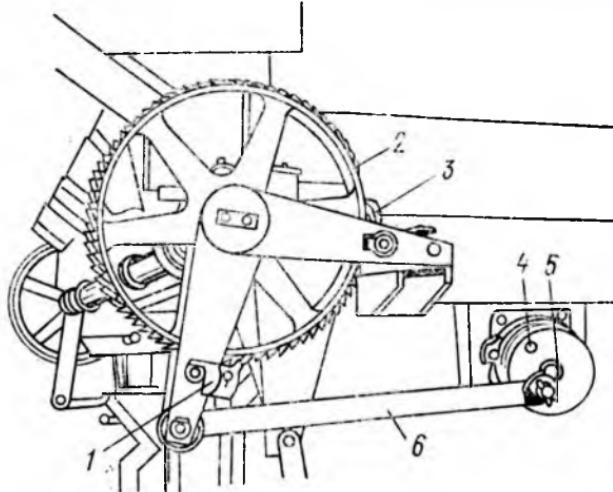


Рис. 18. Храповой механизм прицепа-разбрасывателя КСО-9:

1 — ведущая собачка; 2 — храповое колесо; 3 — удерживающая собачка; 4 — гайка радиального пальца; 5 — гайка центрального пальца; 6 — кривошипное звено

механизма, увеличивают или уменьшают радиус кривошипа и тем самым изменяют скорость перемещения транспортера.

Регулирование доз внесения удобрения может осуществляться изменением скорости перемещения транспортера и скорости движения агрегата по полю (табл. 20 и 21).

**20. Примерные дозы внесения удобрений разбрасывателем РОУ-5  
(при плотности удобрений 0,8 т/м<sup>3</sup>), т/га**

Деление на шкале кривошипа	Доза внесения удобрений при рабочей скорости, км/ч					
	2,68	5,3	6,4	7,7	9,0	11,0
1	22,8	6,1	5,1	4,2	3,7	2,9
2	25,4	11,8	10,1	8,4	7,2	5,6
3	38,5	17,9	15,3	12,5	10,9	8,4
4	51,0	23,7	20,2	16,8	14,6	11,2
5	64,0	29,0	25,7	21,2	18,4	14,2
6	76,6	36,0	33,0	25,2	22,1	17,0
7	89,0	41,7	35,8	29,4	25,6	19,7
8	102,0	47,6	41,0	33,8	28,8	22,2
9	116,0	53,5	46,0	37,6	32,8	25,2
10	128,0	59,5	51,0	41,5	36,7	28,2
11	140,0	65,6	56,0	46,2	40,1	31,0
12	153,0	71,5	61,5	50,0	44,0	33,8

**21. Примерные дозы внесения удобрений разбрасывателем КСО-9  
(при плотности удобрений 0,8 т/м<sup>3</sup>), т/га**

Деление на шкале кривошипа	Доза внесения удобрений при рабочей скорости, км/ч						
	7,0	8,67	9,62	10,85	12,39	13,10	14,64
1	5,1	4,1	3,7	3,2	2,8	2,7	2,4
2	10,1	8,2	7,4	6,5	5,7	5,4	4,8
3	15,2	12,2	11,0	9,8	8,6	8,1	7,2
4	20,3	16,6	14,6	13,8	11,0	11,0	9,9
5	25,3	20,7	18,3	17,3	13,8	13,8	12,4
6	30,4	24,8	22,1	20,7	16,6	16,6	14,9
7	35,3	28,9	24,8	24,2	19,3	19,3	17,4
8	40,4	33,1	29,5	27,6	22,1	22,1	19,9
9	45,5	37,3	33,1	31,1	24,8	24,8	22,3
10	50,6	41,4	36,8	34,5	27,6	27,6	24,8
11	55,6	45,5	40,6	37,9	30,4	30,4	27,3
12	60,7	49,7	44,2	41,4	33,1	33,1	29,8

Дозирование удобрений на разбрасывателях ПРТ-10, ПРТ-16 регулируется с помощью сменных звездочек, установленных на валах привода транспортера. Особую группу машин

для внесения органических удобрений составляют разбрасыватели РПН-4 и РУН-15А.

Разбрасыватель органических удобрений низкорамный РПН-4 относится к числу прицепных машин для сплошного поверхностного внесения твердых органических удобрений. Основной конструктивной особенностью машины является опускающаяся рама, что позволяет загружать ее удобрениями прямо из обычных автомобилей-самосвалов и тракторных самосвальных прицепов.

Грузовместимость, т	4
Объем кузова, м <sup>3</sup>	6
Рабочая ширина разбрасывания, м	До 12
Рабочая скорость, км/ч	До 10
Нормы внесения удобрений, т/га	10—60
Производительность за час сменного времени, т/ч	До 70
Габаритные размеры, мм:	
длина	6415
ширина	3080
высота —	
в рабочем положении	1160
при загрузке удобрений	1150
до днища	125
Масса, кг	2710

Доза внесения удобрений при работе РПН-4 зависит от скорости перемещения транспортера и скорости движения трактора (табл. 22).

Для регулировки дозы внесения отворачивают гайку пальца шатуна и выводят его из зацепления с храповым колесом собычки. Перемещают шатун совместно с пальцем по качающе-

## 22. Примерные дозы внесения удобрений разбрасывателем РПН-4, т/га

Положение пальца качающегося рычага	Доза внесения удобрений при рабочей скорости, км/ч			
	5,27	6,45	7,67	8,48
1	15	13	11	9
2	31	25	21	18
3	46	38	32	27
4	62	50	42	36
5	77	68	53	45
6	92	76	63	54

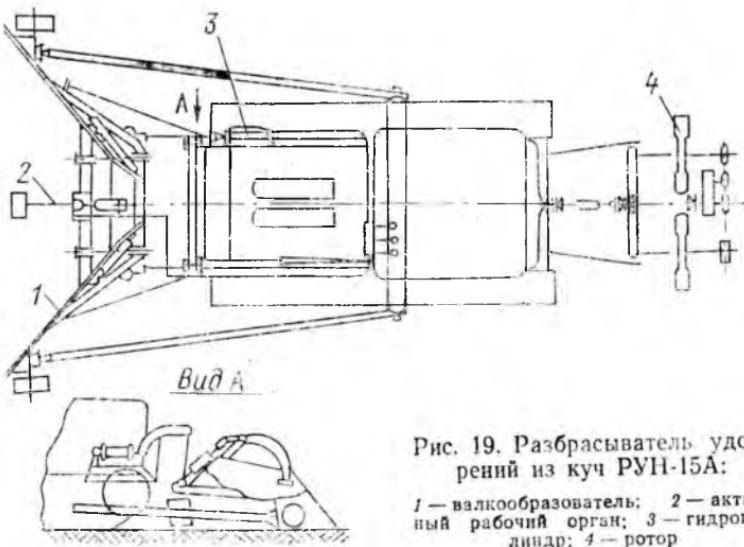


Рис. 19. Разбрасыватель удобренний из куч РУН-15А:  
1 — валкообразователь; 2 — активный рабочий орган; 3 — гидроцилиндр; 4 — ротор

муся рычагу и совмещают необходимые риски на шатуне и качающемся рычаге. После установки на нужную дозу палец закрепляют гайкой.

Разбрасывание удобрений из куч осуществляют роторными разбрасывателями РУН-15А и РУН-15Б, навешиваемыми на гусеничные тракторы класса 30 кН.

Основными узлами роторного разбрасывателя являются (рис. 19): валкообразователь, активный рабочий орган-толкатель, механизм подъема валкообразователя с гидроцилиндром, разбрасыватель роторного типа и система передач. Валкообразователь 1 состоит из двух боковых и задней стенок и навешивается впереди трактора. Конструкция опорной рамы и навески валкообразователя аналогична опорной раме и навеске бульдозеров. В рабочем положении валкообразователь опирается на два катка, расположенных у боковых стенок. В задней наклонной стенке находится дозирующее окно. Высота верхней кромки окна от опорной плоскости составляет 400 мм. По бокам окна шарнирно закреплены заслонки, с помощью которых можно регулировать ширину дозирующего окна в пределах от 280 до 700 мм. Подъем и опускание валкообразователя осуществляются гидроцилиндром 3 через рычажный механизм, монтируемый на опорной раме в передней части трактора.

В центральной части валкообразователя, над дозирующим окном, установлен активный рабочий орган 2, предназначенный

для принудительной подачи удобрений через дозирующее окно. Рабочий орган состоит из кронштейна, изогнутого толкателя и гидропривода с золотниковым устройством. Золотниковое устройство обеспечивает возвратно-поступательное движение штока гидроцилиндра, которое преобразуется в колебательное движение толкателя. Подходя к дозирующему окну, толкатель разрушает крупные комки удобрений и способствует образованию непрерывного валка.

Разбрасывающее устройство, навешивается сзади трактора и состоит из двух роторов, корпуса с навесным устройством, двух опорных катков и механизма передач. Корпус сварной металлической конструкции. Передняя часть корпуса наклонена к поверхности земли под углом  $75^{\circ}$ , что улучшает качество распределения удобрений. Каждый ротор состоит из стального диска, жестко посаженного на вал, и четырех приваренных к нему лопастей. Вал ротора устанавливается в корпусе разбрасывателя на двух подшипниках качения. Вращение роторов производится от ВОМ трактора через карданиную передачу с предохранительной муфтой, одноступенчатый редуктор и две цепные передачи. Частота вращения роторов  $26,7 \text{ с}^{-1}$ . Диаметр ротора 700 мм. РУН-15А имеет следующие технические показатели:

Производительность:

га/ч	4—5
т/ч	До 120

Ширина захвата валкообразователя, см 298

Рабочая ширина разбрасывания, м До 20  
Норма внесения удобрений, т/га 15—60

Габаритные размеры, мм:

длина (с трактором)	6800
ширина	2980
высота	1600

Масса, кг 1010

Разбрасыватель РУН-15Б по сравнению с РУН-15А имеет большую ширину разбрасывания удобрений (до 30 м), более совершенный гидропереключатель толкателя и может агрегатироваться с трактором Т-150. Производительность РУН-15Б достигает 7—9 га/ч.

**Машины для внесения жидких органических удобрений.** По типу тяги их подразделяют на тракторные и автомобильные. Основные технические показатели некоторых машин представлены в табл. 23.

**23. Техническая характеристика машин для внесения жидких органических удобрений, агрегатируемых с тракторами**

Показатель	ЗЖВ-1,8	РЖТ-4	РЖТ-8	РЖТ-16
Грузовместимость, т	1,8	4	8,1	15,5
Время заполнения цистерны, мин	5—8	3—5	5—8	7—8
Максимальная высота забора жидкости при самозагрузке, м	3	2,5	2,5	3,2
Ширина разлива удобрений, м	До 7	До 10	До 10	До 16
Рабочая скорость, км/ч	До 10	До 10	До 12	До 12
Нормы внесения удобрений, т/га	3—20	10—40	10—40	10—40
Габаритные размеры, мм:				
длина	3470	5010	5600	7300
ширина	1700	2600	2465	2635
высота	1900	2610	3100	3520
Масса, кг	725	2150	3700	6000

Заправщик-жижеразбрасыватель вакуумный ЗЖВ-1,8 является прицепной машиной и агрегатируется с тракторами класса 9 и 14 кН. Машина предназначена для откачки жижи из навозохранилищ ферм крупного рогатого скота и пометосборников птицефабрик, вывоза удобрений в поле и их поверхностного внесения. Кроме того, машина используется для полива овощных культур, приготовления смесей, компостоприготовления, подвозки воды и других целей.

Жижеразбрасыватель состоит из рамы с прицепным устройством, к которой приварены накладки для крепления полуосей ходовых колес и цистерны. Внутри цистерны установлено перемешивающее устройство, состоящее из Г-образной трубы с отверстиями. Нижний конец трубы заглушен, а верхний (над горловиной цистерны) в нерабочем положении закрыт специальной пробкой. Сбоку к горловине приварен патрубок, сообщающий внутреннюю полость цистерны с магистралью вакуумной системы. Сзади цистерны в одном корпусе смонтированы затворы заборного шланга и разливочного устройства. Рычаг затвора разливочного устройства с помощью троса соединен с кабиной тракториста и служит для включения его в работу из кабины трактора.

Рабочий процесс жижеразбрасывателя ЗЖВ-1,8 включает 3 этапа: заполнение цистерны жидкостью, транспортирование жидкости и разлив ее в заданных нормах. Чтобы заправить цистерну, необходимо на выхлопную трубу трактора закрепить эжектор, с помощью которого в цистерне машины создается

разрежение. После этого конец шланга опускают в жидкость, открывают затвор заправки и заслонку в корпусе эжектора. Заправку заканчивают после того, как жидкость достигает уровня смотрового окна. При разливе жидкости перекрывают заслонку в корпусе эжектора, создают с помощью выхлопных газов избыточное давление в цистерне и открывают затвор разливочного устройства. Жидкость, поступая на лоток, разбрызгивается по поверхности поля. Наибольшая ширина распределения достигается при установке лотка под углом 30—45°. Норма внесения удобрений регулируется сменными жиклерами, имеющими различные проходные отверстия, и скоростью движения агрегата.

Разбрасыватели жидких органических удобрений РЖТ-4, РЖТ-8 и РЖТ-16 предназначены для загрузки, транспортировки, перемешивания и внесения жидких органических удобрений. Кроме того, их можно использовать для перевозки технической воды и мойки машин.

Разбрасыватели РЖТ-4 и РЖТ-8 представляют собой цистерны-полуприцепы, передняя часть которых опирается на гидрорюк трактора, а задняя — через кронштейны — на ось (РЖТ-4) или полуоси (РЖТ-8) ходовых колес. Разбрасыватель РЖТ-16 является прицепом, так как имеет дополнительно переднюю ось. Цистерны оборудованы самозагружающим вакуумным устройством, загрузочной штангой, приводимой в движение с помощью гидроцилиндров, лопастным гидронасосом, переключающим и распределительным устройствами.

Рабочие органы приводятся от ВОМ трактора, а управление ими гидрофицировано и осуществляется из кабины трактора.

Технологический цикл работы разбрасывателей слагается из самозагрузки, транспортирования, перемешивания и внесения жидких удобрений. При самозагрузке (рис. 20, б) агрегат устанавливают у навозохранилища таким образом, чтобы загрузочная штанга 5 свободно доставала до удобрений. После этого штангу с помощью гидроцилиндра опускают в жидкое удобрение до полного погружения заборника. При этом обеспечивается включение муфты привода вакуум-насоса 2, а гидроцилиндр переключающего устройства совмещает напорный рукав с патрубком перемешивания. Включают ВОМ и за счет создания вакуума в цистерне осуществляют загрузку цистерны (РЖТ-4) или производят начальный подсос жидкости для включения в работу центробежного насоса 11, с помощью которого происходит окончательная загрузка цистерны (РЖТ-8, РЖТ-16). По окончании загрузки штангу поднимают и укладывают в транспортное положение. Кулакковая муфта при этом производит отключение вакуум-насоса и включение центробеж-

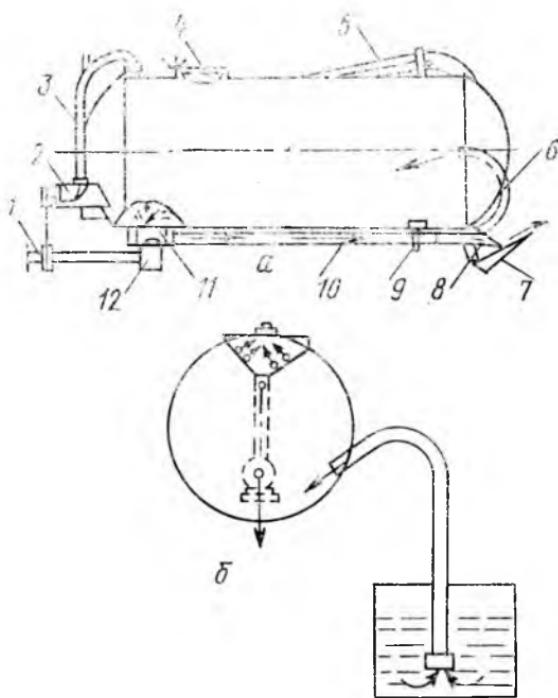


Рис. 20. Технологическая схема работы разбрасывателей жидких органических удобрений типа РЖТ:

*а* — при внесении удобрений; *б* — при самозагрузке удобрениями; 1 — вал привода гидро- и вакуум-насосов; 2 — вакуум-насос; 3 — всасывающий трубопровод; 4 — люк; 5 — штанга; 6 — рукав гидромешалки; 7 — дефлектор; 8 — дозатор; 9 — запорно-переключающее устройство; 10 — выгрузной трубопровод; 11 — насос; 12 — редуктор

ногого насоса. После переезда на поле (перед внесением) включают ВОМ трактора и производят активное перемешивание удобрений в цистерне. Для осуществления внесения удобрений (рис. 20, а) тракторист с помощью гидроцилиндра перемещает заслонку переключающего устройства 9 и соединяет выгрузной трубопровод 10 с патрубком распределителя. Через патрубок распределителя и дозирующий насадок жидкий навоз под напором попадает на дефлекторный щиток 7 и разбрызгивается по полю. Норму внесения регулируют при помощи сменных дозирующих насадков и изменением скорости движения машины по полю, руководствуясь табл. 24.

Автожижеразбрасыватель РЖУ-3,6 предназначен для тех же целей, что и тракторный заправщик-жижеразбрасыва-

тель ЗЖВ-1,8. РЖУ-3,6 имеет следующие технические показатели:

Грузовместимость, т	3,6
Время заполнения цистерны, мин	3—7
Ширина разлива удобрений, м	До 8
Рабочая скорость, км/ч	До 15
Нормы внесения удобрений, т/га	5—36
Габаритные размеры, мм:	
длина	6400
ширина	2380
высота	2220
Масса, кг	3960

#### 24. Нормы внесения удобрений тракторными разбрасывателями

Марка тракторного разбрасывателя

Скорость агрегата, км/ч	РЖТ-4				РЖТ-8, РЖТ-16			
	Норма внесения, т/га, при диаметре насадка, мм				Скорость агрегата, км/ч	Норма внесения, т/га, при диаметре насадка, мм		
	50	80	100	120		50	80	100
10,2	10	18	—	—	11,5	8	16	—
9,0	12	21	27	—	10,0	10	18	22
8,5	14	23	30	35	8,5	13	22	30
6,6	18	30	37	43				40
6,0	—	—	40	50				

Цистерна и оборудование жижеразбрасывателя монтируются на шасси автомобиля ГАЗ-53А. Для лучшего опорожнения цистерна наклонена назад относительно продольной оси машины на 5°. Кроме того, цистерна снабжена мешалкой, заправочной штангой с механизмом поворота, напорно-вакуумной магистралью, приводным и разливочным устройствами. Управление рабочими органами гидрофицировано. Привод рабочих органов жижеразбрасывателя осуществляется от коробки передачи автомобиля, на которой смонтированы коробка отбора мощности и шестеренчатый насос НШ-46Д. Напорно-вакуумная магистраль машины состоит из ротационного вакуум-насоса РВН-40/350 и системы воздухопроводов с кранами, обеспечивающими получение в цистерне вакуума или давления (для полу-

## 25. Нормы внесения удобрений автомобильным жижеразбрасывателем РЖУ-3.6

Передача	Скорость агрегата, км/ч	Норма внесения удобрений при диаметре насадка, мм			
		40	65	80	без насадка
I	8	5	10	30	40
II	15	—	5	15	20

чения давления краны устанавливаются в положение «Д», для получения разрежения — в положение «Р»). Для аварийной остановки двигателя автомобиля при переполнении цистерны при самозагрузке на крышке горловины имеется предохранительный клапан, отрегулированный на разрежение, равное 0,07 МПа. Разливочное устройство имеет затвор и щиток-отражатель для разбрзгивания жижки по полю. Норму внесения регулируют с помощью жиклеров, имеющих отверстия различного проходного сечения и скоростью движения машины (табл. 25).

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ МАШИН

Технико-эксплуатационные показатели работы машин для внесения удобрений (ширина рассева, доза и равномерность внесения удобрений, производительность и др.) могут быть обеспечены только при условии их правильной эксплуатации и хранения.

**Техническое обслуживание.** Машины, прибывающие в хозяйства с заводов, необходимо правильно (в соответствии с описанием) смонтировать, смазать и обкатать. Особенно тщательно нужно проверить надежность резьбовых соединений и при необходимости их подтянуть. Продолжительность и характер обкатки определяется инструкцией, прилагаемой к каждой машине. Обкатка позволяет убедиться в правильности и надежности работы как отдельных узлов и деталей, так и всей машины в целом. После обкатки производят замену смазки в редукторах, гидросистеме, подшипниках.

При работе с погрузчиками ежедневно проводится внешний осмотр элементов крепления и гидросистемы, проверяется состояние ковша, вилочного захвата и других элементов. Необхо-

димо через 20 ч работы проверить количество масла в баке и при необходимости долить; не менее двух раз в неделю промыть сливной фильтр масляного бака трактора; через каждые 900 ч работы погрузчика (но не реже двух раз в год) сменить масло в гидросистеме с промывкой трубопроводов дизельным топливом. После промывки, ремонта или других операций, проведенных с гидросистемой, надо проверить прежде работу погрузчика на холостом ходу и, убедившись в полной его исправности, приступить к погрузочным работам. Перед постановкой на хранение погрузчики необходимо очистить от грязи, все шарниры, штоки и другие трущиеся детали протереть ветошью, смоченной в дизтопливе, и смазать солидолом.

При эксплуатации машин от действия динамических нагрузок на деталях могут образовываться изгибы, трещины, вмятины, прорывы, проколы и другие повреждения, которые должны быть немедленно устранены. Необходимо ежедневно после работы очищать машины от оставшихся (налипших) удобрений и грязи, так как удобрения вступают в химическую реакцию с металлом и вызывают сильную его коррозию.

Техническое обслуживание туковых сеялок и центробежных разбрасывателей включает в себя периодический осмотр и проверку их состояния, очистку, смазку и регулировку основных узлов. Ежедневно проверяют комплектность машин, прочность болтовых соединений, производят смазку трущихся частей и соединений. Проверяют также правильность зацепления зубчатых колес, натяжение цепей и ремней передаточных механизмов и давление в шинах колес.

В туковые сеялки не рекомендуется засыпать удобрения с размером частиц более 7 мм, нельзя допускать перегрузки ящиков, так как это ведет к преждевременному износу и поломке подающих механизмов. Зазор между тарелкой и дном тукового ящика должен быть 1—2 мм, зазор между зубом червяка и впадиной зубчатого венца тарелки должен быть равен 3—4 мм. При установке рычага регулятора на нулевое деление концы всех заслонок должны касаться дна тарелки.

У дисковых аппаратов центробежных разбрасывателей может произойти изгиб диска или обрыв лопаток, что приведет к ухудшению качества и уменьшению ширины рассева удобрений. При обнаружении этих неисправностей необходимо работу прекратить, а повреждение устраниить.

Кроме того, может произойти залипание лопастей дисков удобрениями, крупное включение закроет высерную щель, на дне бункера напрессуются удобрения и заклинит сводоразрушитель. Во всех перечисленных случаях необходимо очистить

бункер или диск от удобрений. Если не сработала предохранительная муфта, надо ее отрегулировать. Необходимо проверить дозирующую заслонку, обеспечив свободное ее перемещение.

У машин РУМ-8 и 1РМГ-4 следует отрегулировать усилие прижима питающего прижимного пневматического ролика (оно должно быть 300 кг). У машин с подающим транспортером регулируют его натяжение, очистив предварительно пол кузова от удобрений. В случае работы машины в ветреную погоду необходимо установить ветрозащитное устройство.

Машины для внесения жидких минеральных удобрений после их навешивания на трактор тщательно проверяют на комплектность и правильность сборки. Резервуары машины заполняют водой, включают в работу насос и проверяют на герметичность все элементы гидросистемы, при необходимости регулируют клапана, проверяют работу манометров и вакуумметров, смазывают машины согласно схеме смазки.

Ежедневно перед началом работы следует проверить герметичность соединений и кранов, очистить и промыть сетчатый фильтр систем загрузки и подачи удобрений к насосу. В процессе работы необходимо следить за истечением жидкости через жиклеры, не допуская их засорения. Перед постановкой на хранение все элементы машины тщательно промывают водой и смазывают.

При подготовке к работе разбрасывателей твердых органических удобрений дополнительно проверяют затяжку гаек разбрасывающего устройства, параллельность установки шнеков (битеров) относительно днища и между собой, правильность натяжения и состояние подающего транспортера. Выявленные недостатки устраняют. В процессе эксплуатации разбрасывателей часто происходит наматывание соломистых и других включений на вращающиеся детали машин. В процессе технического ухода необходимо освобождать детали от образовавшихся наслоений.

В разбрасывателях РУН-15 (А и Б) проверяют и регулируют длину верхней тяги механизма навески, устанавливая разбрасывающий механизм так, чтобы режущие кромки отвалов и делителя были строго горизонтальны, а роторы стяжными муфтами устанавливаются так, чтобы их середина была совмещена с продольной осью трактора.

При техническом обслуживании жижеразбрасывателей необходимо следить за наличием масла в стаканах вакуум-насосов, через каждые 100—150 ч работы снимать пробки перепускных кранов и смазывать их графитовой смазкой, через каждые 200—250 ч разбирать затворы, заполнять их лабиринт густой

смазкой, проверять состоянине сальников и уплотнительных колец, ежедневно сливать образующийся в трубопроводах конденсат, проверять работу предохранительных клапанов, следить за исправностью манометров и вакуумметров.

Машины для внесения пылевидных удобрений подготавливают следующим образом: подкачивают колеса; на тракторный агрегат навешивают седельное устройство и компрессорную установку; проверяют исправность фонарей электрооборудования; подгоняют тягач к машине и состыковывают агрегат, обращая внимание на то, чтобы шкворень машины вошел в замок седельного устройства; проверяют исправность рукавов гидро- и пневмосистем и соединяют концы рукавов системы управления и подвода воздуха от компрессора; проверяют наличие масла в бачке компрессора машины и при необходимости доливают (при работе контроль ежедневно); переводят опорные стойки машины в транспортное положение; проверяют правильность установки кранов управления процессом подачи воздуха и исправность электрооборудования (ежедневно); устанавливают, если снят, манометр; включают компрессорную установку и производят проверку системы пневмовыгрузки на герметичность, при обнаружении утечки или других неисправностей производят их устранение. Перед началом движения машину снимают с ручного тормоза.

**Хранение машин.** Правильное хранение машин является одним из средств продления срока их службы и сокращения затрат на ремонт и технический уход. Хранение может быть кратковременным и длительным. Кратковременное хранение имеет место при временном неиспользовании машин, длительное — при хранении более 2 мес.

Машины для внесения удобрений могут храниться в закрытых помещениях, под навесами или на специально оборудованных открытых площадках. Места хранения располагают на расстоянии не ближе 150 м от складов горюче-смазочных материалов и не ближе 50 м от жилых построек. Под площадки и навесы выбирают сухие места. На месте хранения каждой машины устанавливают бирку с маркой машины и ее хозяйственным номером. Перед постановкой на хранение машины ей надо сделать полный технический уход. Если машина ставится на кратковременное хранение, ее не разбирают. Шины во избежание преждевременного износа необходимо разгрузить путем установки на подставки и уменьшения давления до 70—80% от нормального. Во избежание вредного воздействия солнечных лучей шины покрывают белой предохранительной обмазкой (чаще всего раствором мела). При длительном хранении по-

крышеч на складе их устанавливают вертикально к зазорам между смежными стенками, камеры слегка накачивают и хранят на вешалках. Необходимо избегать попадания на шины горюче-смазочных материалов и оставлять их под нагрузкой на длительное время. Приводные ремни при хранении машин необходимо снимать, промывать мыльной водой, просушивать, припудривать тальком и убирать на склад; роликовые цепи проваривать в масле при температуре 80...90° С и также сдавать на склад.

При постановке на хранение жижеразбрасывателей их тщательно промывают внутри и снаружи, просушивают и покрывают емкость изнутри битумным лаком, манометры и вакуумметры снимают и сдают на склад.

При постановке на длительное хранение машин для внесения пылевидных удобрений дополнительно производят закрытие всех технологических отверстий на цистерне, чтобы предотвратить попадание влаги внутрь емкости. Цистерны моют только снаружи. Резиновые перегрузочные рукава продувают и сдают на склад.

Для предохранения неокрашенных металлических частей машин используют густые консистентные и жидкие защитные смазки. К твердым смазкам относятся: технический вазелин, солидол и смазка СХК. Последнюю перед нанесением необходимо разогреть до 80...100° С. В качестве жидких защитных смазок применяют смазки НГ-203, НГ-204У, НГ-204 и ЖКС. Жидкие смазки рекомендуют применять при хранении машин под навесами или в закрытых помещениях.

Во время хранения периодически осматривают машины, проверяя их устойчивость, наличие подставок, состояние предохранительной смазки, комплектность. Обнаруженные отклонения своевременно устраняют.

## ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

Все работы по подготовке, погрузке, транспортировке и внесению удобрений должны вестись с соблюдением правил техники безопасности. Лица, не прошедшие инструктаж по технике безопасности, к работе на машинах, выполняющих различные технологические операции с удобрением, не допускаются. К работе с удобрениями не допускаются также беременные и кормящие женщины и подростки до 16 лет.

Общие правила техники безопасности при эксплуатации машин для внесения удобрений сводятся к следующему. Во избежание несчастных случаев запрещается эксплуатировать ма-

шины, имеющие какие-либо неисправности; производить смазку и регулировку машин при работе двигателя; работать на машинах, не прошедших технического ухода, с отсутствующими ограничениями передаточных механизмов; находиться в зоне действия рабочих органов и очищать их руками на ходу; находиться под навесными машинами, поднятыми в транспортное положение; работать с неисправной тормозной системой; резко под крутым углом поворачивать трактор; садиться на машины, не имеющие специальных мест посадки; использовать машины помимо их прямого назначения; мыть машины вблизи водоемов и колодцев; выполнять ремонтные работы на неустойчиво установленной машине; ремонтировать поддомкраченные машины, снимать тяжелые узлы и детали, не убедившись в безопасности этого для окружающих; оставлять незаторможенными машины на стоянках; включать механизмы машин и трогать их с места без предупреждения.

Особые требования по технике безопасности предъявляются к работам, связанным с применением аммиачной селитры. Попадание в селитру различных масел, парафинов и мазутов ведет к образованию нитросоединений, весьма чувствительных к повышенным температурам и ударам. Ткани и бумага, пропитанные раствором аммиачной селитры, самовозгораются, так как с этими материалами селитра образует нитроклетчатку, способную воспламеняться при температуре окружающей среды и гореть с большой скоростью. Поэтому аммиачная селитра должна храниться в самостоятельных, не ниже II степени огнестойкости бесчердачных зданиях. В порядке исключения в колхозах и совхозах допускается хранение селитры в общем складе минеральных удобрений при условии, что помещение (отсек) для хранения аммиачной селитры будет размещаться у торцовой стены и отделяться от остальной части склада глухой противопожарной стеной, причем все здание склада должно быть не ниже II степени огнестойкости.

Склады (отсеки) для хранения аммиачной селитры должны отвечать следующим условиям: 1) планировка склада (отсека) должна обеспечивать механизированную загрузку и при необходимости быструю выгрузку селитры (следует предусмотреть свободный доступ к штабелям аммиачной селитры на случай возникновения пожара); 2) в зданиях (отсеках) пол должен быть выполнен из кислотостойких несгораемых материалов; 3) если на складах при выполнении технологического процесса периодически находятся транспортные или погрузочно-разгрузочные средства с двигателями внутреннего сгорания

(ДВС), должна быть предусмотрена принудительная вентиляция не менее чем с пятикратным воздухообменом.

При попадании на слизистые оболочки и кожу аммиачная селитра оказывает местное раздражающее действие. В связи с этим при работе с аммиачной селитрой рабочие и обслуживающий персонал должны пользоваться спецодеждой и индивидуальными средствами защиты.

При попадании аммиачной селитры в глаза нужно промыть их водой до исчезновения жжения и обратиться к врачу. Со всеми рабочими, выполняющими работы по организации хранения, транспортировки и внесения удобрений, перед началом работ и периодически через каждые 6 мес проводится инструктаж. Без знания правил обращения с аммиачной селитрой и другими пожаро- и взрывоопасными удобрениями обслуживающий персонал к работе не допускается.

Помимо общих требований техники безопасности, необходимо соблюдать меры безопасности, обусловленные спецификой работы той или иной машины. Так, работая с погрузчиками любых конструкций, нельзя покидать кабину трактора, не опустив на землю ковш, подходить к погрузчикам со стороны рабочих органов, стоять на штабеле удобрений, под грейфером, ковшом или транспортером. На грейферных погрузчиках нельзя переезжать с грузом, работать без опорных домкратов, при этом колеса трактора должны быть заторможены.

При эксплуатации погрузчиков фронтально-перекидного типа нельзя поднимать людей, разгружать ковш, если поблизости находятся люди. Перед запуском двигателя трактора необходимо проверить положение рычагов управления гидросистемой и установить их в нейтральное положение. Нельзя использовать погрузчики для подъема груза, масса которого превышает значение, указанное в характеристике. При переездах ковши должны находиться в транспортном положении, чтобы не задеть линии электропередачи.

При эксплуатации машин по внесению твердых минеральных и органических удобрений запрещается находиться вблизи разбрасывающих рабочих органов. Заправку удобрениями следует производить только при полной остановке агрегата. Загрузку машин пылящими удобрениями необходимо производить только с наветренной стороны, причем обслуживающий персонал должен работать в защитных очках, респираторах или марлевых повязках.

Отцепляя прицепные машины от трактора, следует предварительно установить их на подставки.

К обслуживанию агрегатов, имеющих герметически закрытые емкости, работающие под давлением, допускаются лица, прошедшие специальную подготовку и имеющие соответствующее удостоверение.

Работая с машинами для внесения жидких органических удобрений, нельзя производить ремонт, очистку и другие операции при наличии давления в цистерне. При наличии давления и перед началом работы нужно убедиться, что ближе 15 м сзади от машины нет людей. Нельзя допускать превышения давления в емкости выше номинального. Перед началом и концом загрузки необходимо убедиться, что в зоне поворота загрузочной штанги никого нет. Категорически запрещается работать на машинах с неисправными приборами контроля давления.

При работе с пневморазбрасывателями дополнительно запрещается: работать при скорости ветра более 7 м/с, давлении в цистерне выше 0,15 МПа. Нельзя находиться в зоне рассева ближе 50 м от машины. Водитель пневморазбрасывателя должен быть обеспечен защитной одеждой, очками и респиратором. Уборку опорных стоек в транспортное положение и трогание с места цистерны-полуприцепа следует начинать лишь в том случае, если шкворень попал и закрыт замковым соединением седельного устройства тягача.

Работающие с аммиаком должны хорошо знать его свойства. Пары аммиака вызывают у человека слезотечение, кашель, удушье. Смесь аммиака с воздухом образует взрывоопасную смесь. При работе с жидким аммиаком необходимо проверять плотность закрытия запорных вентилей, надежность и плотность закрытия заглушек, крепления и исправность рукавов, состояние средств индивидуальной защиты и спецодежды. При заправке машин нужно внимательно следить за заполнением цистерны (уровень заполнения не должен превышать 85% вместимости цистерны). Запрещается заполнять аммиаком цистерны, если истек срок технического освидетельствования, поврежден корпус, нарушена герметичность, отсутствует или неисправна арматура.

В процессе перевозки аммиака в кабине машины запрещается находиться посторонним лицам, при движении следует избегать проезда через населенные пункты и места отдыха. Остановка допускается не ближе 200 м от жилых и животноводческих строений, возле мест с открытым огнем и не ближе 100 м от дорог с интенсивным движением.

Агрегат для внесения аммиака должен быть оборудован огнетушителем и бачком с водой вместимостью не менее 10 л, использование которой для питья, мытья рук и других целей

запрещается. Водитель должен иметь при себе противогаз с кобкой «КД» или «М», резиновые перчатки и прорезиненный фартук.

При работе с жидкими комплексными удобрениями (ЖКУ) собое внимание надо обращать на защиту глаз. Машины для перевозки и внесения ЖКУ должны быть снабжены бачком водой, мылом, полотенцем и аптечкой. Использование машин, работающих с ЖКУ, для других хозяйственных целей без специальной очистки запрещено. Для работы с ЖКУ рабочий должен иметь защитные очки, резиновые перчатки и прорезиненный фартук. Попадание ЖКУ внутрь организма может вызвать отравление, поэтому перед приемом пищи и курением необходимо тщательно промыть руки. После внесения ЖКУ на лугах и пастбищах запрещается выпас скота до полного освобождения травяного покрова от удобрений.

Соблюдение правил техники безопасности позволит исключить несчастные случаи и обеспечить высокую производительность труда на всех операциях по применению удобрений.

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

- Анспок П. И., Штиканц Ю. А., Визла Р. Р. Справочник агрохимика Нечерноземной полосы. Л.: Колос, 1981. 328 с.
- Временные рекомендации по хранению, транспортировке и внесению жидких комплексных удобрений. Рязань: ВНИПИагрохим, 1980. 56 с.
- Козловский Е. В., Кривопуст Н. С., Рядных В. В. Организация специализированного агрохимического обслуживания совхозов и колхозов. Л.: Лениздат, 1978. 112 с.
- Козловский Е. В., Кривопуст Н. С., Рядных В. В., Догановский М. Г. Организация и механизация работ при централизованном агрохимическом обслуживании сельскохозяйственных предприятий. Л.: Колос, 1979. 256 с.
- Применение жидких комплексных удобрений в сельском хозяйстве. Обзорная информация. М.: ЦНИИТЭИ, 1979. 48 с.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

Введение . . . . .	3
Применение удобрений, сроки и дозы внесения . . . . .	5
Технология применения удобрений . . . . .	6
Механизация работ по хранению, подготовке к внесению, погрузке и транспортировке удобрений . . . . .	21
Устройство и основные регулировки машин для внесения удобрений . . . . .	32
Техническое обслуживание и хранение машин . . . . .	69
Техника безопасности . . . . .	73
Список использованной литературы . . . . .	78

ДМИТРИЙ САФОНОВИЧ ГОЛЫШЕВ,  
МИХАИЛ ПАВЛОВИЧ ДРУГОВ,  
ВИКТОР ВАСИЛЬЕВИЧ РЯДНЫХ,  
НИКОЛАЙ САМУИЛОВИЧ КРИВОПУСТ

## **МЕХАНИЗАЦИЯ ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ**

Редактор Л. Н. Смирнова  
Художественный редактор С. Л. Шилова  
Обложка художника В. Т. Левченко  
Технический редактор Р. Н. Егорова  
Корректор Л. И. Смагина

### **ИБ № 3359**

Сдано в набор 09.10.84. Подписано в печать 21.12.84. М-33249. Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага тип. № 2. Гарнитура литературная. Печать высокая. Усл. печ. л. 4,65. Усл. кр.-отт. 4,88.  
Уч.-изд. л. 4,64. Изд. № 157. Тираж 50 000 экз. Заказ № 2019. Цена 20 коп.

Ленинградское отделение ордена Трудового Красного Знамени ВО «Агропромиздат». 191186, Ленинград, Д-186, Невский пр., 28

Типография № 2 Ленуприздана. 191104, Ленинград, Литейный пр., 55