

УЧЕБНИКИ И УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ
ДЛЯ СТУДЕНТОВ ВЫСШИХ
УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

В. Б. ЛЕБЕДЕВ

ПРОМЫШЛЕННАЯ ОБРАБОТКА И ХРАНЕНИЕ СЕМЯН

Допущено Государственным комитетом СССР по народному образованию в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности «Технология хранения и переработки зерна»



МОСКВА ВО «АГРОПРОМИЗДАТ» 1991

ББК 36.821

Л33

УДК 664.7 (075.8)

Редактор В. Ф. Дубинин

Рецензенты: профессор кафедры «Хранение зерна и технология комбикормов» МТИПП В. Т. Любушкин, инженер-технолог О. В. Ивентьева.

Лебедев В. Б.

Л33 Промышленная обработка и хранение семян.— М.: Агропромиздат, 1991.— 255 с.: ил.— (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений)

ISBN 5—10—000522—X

Изложена организация приемки, размещения и хранения семян, зерновых и крупяных культур. Приведены технологические схемы и режимы очистки, сушки, сортирования и вентилирования семян, а также дано описание оборудования, используемого для этих целей. Рассмотрены мероприятия, способствующие снижению механических повреждений семян при обработке.

Для студентов по специальности «Технология хранения и переработки зерна».

Л $\frac{3707020000-311}{035(01)-91}$ 283—91

ББК 36.821

ISBN 5—10—000522—X

© В. Б. Лебедев, 1991

ПРЕДИСЛОВИЕ

Главная задача современного этапа развития нашего общества состоит в повышении темпов и эффективности развития экономики на базе ускорения научно-технического прогресса, технического перевооружения и реконструкции производства, интенсивного использования созданного производственного потенциала, совершенствования системы управления, хозяйственного механизма, в достижении на этой основе дальнейшего подъема благосостояния советского народа.

Главным резервом повышения производства зерна наряду с агротехническими мероприятиями является подготовка высококачественного семенного зерна. Посев семян III класса семенного стандарта даже при благоприятных погодных условиях вызывает снижение урожая по сравнению с посевом семенами I класса на 10...15%, а при неблагоприятных условиях приводит к пересеву. Поэтому подготовка семян высших классов — главная задача работников агропромышленного комплекса и системы хлебопродуктов, занятых обработкой семенного зерна.

Примерно 60...65% семян зерновых культур обрабатывают непосредственно в колхозах и совхозах, а также на семяобработывающих предприятиях семеноводческих хозяйств. 35...40% семян проходят обработку на хлебоприемных и специализированных предприятиях системы хлебопродуктов. Сортовые и гибридные семена кукурузы полностью обрабатывают на кукурузообрабатывающих заводах системы хлебопродуктов.

За последние годы значительно возросла и окрепла материально-техническая база семяобработывающих предприятий. Только в системе хлебопродуктов в стране действует около 1000 станций и цехов, построенных по типовым и индивидуальным проектам, а также на базе зерноочистительных агрегатов и зерноочистительно-сушильных комплексов. Эти предприятия способны при двухсменной работе очистить более 8 млн. т семян в сезон. Для обработки семян кукурузы в народном хозяйстве страны имеется свыше 200 кукурузообрабатывающих заводов производительностью 660 тыс. т готовых семян в сезон. Создано и выпускается большое

количество специального семяобработывающего оборудования. Разработаны и внедряются современные технологические схемы послеуборочной обработки семян, способные за один пропуск доводить семена до I, II класса семенного стандарта.

Большая работа проводится по реконструкции и техническому перевооружению действующих семяобработывающих предприятий, направленная на замену устаревшего оборудования, увеличение производительности поточных линий, улучшение качества семян при послеуборочной обработке.

Подготовить высококачественные семена можно, только используя научную основу и промышленную технологию семяобработывающих заводов, цехов и механизированных токов, оснащенных специализированным оборудованием для активного вентилирования, сушки, очистки и других операций по обработке семян. Поэтому хлебоприемным и семяобработывающим предприятиям нужны специалисты, хорошо знающие технику и технологию обработки семян.

В последние годы впервые в учебные планы подготовки специалистов по хранению и переработке зерна специально введена дисциплина «Основы промышленной обработки семенного зерна», что дает возможность более целенаправленно изучать данный вопрос и повышать качество подготовки инженеров-технологов.

ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА СЕМЯН

Все семенное зерно при поступлении на хлебоприемные или семяобработывающие предприятия в обязательном порядке проходит качественный контроль. Он необходим для правильного размещения семян в семенохранилищах, определения режимов послеуборочной их обработки, а также правильности денежных расчетов с колхозами и совхозами. Отбор образцов и определение общих показателей проводят в соответствии с действующими стандартами. Качество семян, как и рядового зерна, характеризуется многими показателями, которые подразделяют на три группы: общие, специальные и дополнительные.

К общим показателям качества семян относят свежесть (цвет, запах, вкус), влажность, засоренность и зараженность. Эти показатели обязательны для всех партий семян при проведении с ними любых операций.

Группу специальных составляют показатели, характерные для отдельных культур: натура, типовой состав, содержание мелкого зерна, стекловидность, содержание испорченных и поврежденных зерен, всхожесть, крупность и выравненность семян бобовых культур и др.

К дополнительным показателям, характеризующим химические особенности семян, относят содержание белка, аммиака, крахмала, зольность, кислотность, кислотное число масла в семенах и другие показатели.

Характерными и специфическими для семенного зерна являются сортовые и посевные качества.

§ 1. СОРТОВЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН

Группу сортовых качеств семян составляют следующие показатели: репродукция, подлинность, сортовая чистота и категория.

Репродукция — это воспроизведение, следующее за элитой звено размножения, пересев элитных семян. Этот показатель считают одним из основных показателей сортовых качеств семян.

Подлинностью сортовых семян называют принадлежность их

к тому сорту, название которого указано в документах на высеянные семена (акт апробации прошлого года, аттестат на семена, свидетельство на семена).

Под сортовой чистотой понимают наличие в данных посевах растений основного сорта. Сохранение сортовой чистоты каждого сорта — важнейшая народнохозяйственная задача. Для этого существует система сортового контроля, целью которого является установление соответствия посевов на корню тому сорту, который значится в документах на эти посевы.

Основным методом государственного контроля сортовых качеств является полевая апробация, проводимая на всех посевах, урожай с которых предназначен для использования на семенные цели. По нормам сортовой чистоты и типичности определяют категорию сортовых посевов, которая для различных культур составляет: для пшеницы, овса, ячменя, проса, гороха и фасоли I категория — 99,5%, II — 98, III — 95%; для ржи озимой и яровой, гречихи I категория — I...III репродукции, II категория — IV...VII, III категория — выше VII репродукции; сорго I категории 98%, II — 95, III — 80%; семена подсолнечника I категории — 99%, II — 95, III — 90%.

При апробировании посевов определяют наличие культурных и сорных растений в апробируемых культурах.

Подлинность семян определяют в лабораторных условиях для установления принадлежности исследуемых семян к тому или иному роду, виду, разновидности, типу или сорту растений. При определении подлинности используют эталоны, различные коллекции семян и определители. Все существующие способы установления подлинности и сортовой чистоты семян можно классифицировать на методы: отличия по морфологическим признакам семян; анатомический; морфологических отличий проростков; химические и физические.

§ 2. ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН

В группу посевных качеств семян входят следующие показатели: чистота, всхожесть, сила роста, жизнеспособность, зараженность болезнями и вредителями хлебных запасов, масса 1000 зерен.

Посевные качества определяют по средним образцам, отобранным из подготовленных к посеву партий семян (после послеуборочной обработки) и предназначенных для сдачи в государственные ресурсы. Под партией семян понимают определенное количество однородных семян одной культуры, сорта, репродукции, категории сортовой чистоты, года урожая, одного происхождения, пронумерованной и удостоверенной соответствующими документами.

1. Размеры контрольных единиц

Культура	Масса контрольной единицы, г	Масса среднего образца, г
Пшеница, рожь, овес, ячмень, полба, кукуруза, рис, горох, фасоль, чина, нут, пелюшка, бобы кормовые, люпин однолетний, семена подсолнечника, арахис, соя, клещевина	25	1000
Гречиха, просо, чечевица, вика яровая и озимая, лен, конопля, сафлор, люпин многолетний	10	500
Сорго, клевер красный, люпин (все виды), суданская трава	5	25
Горчица, корнандр, могар, чумиза, клевер белый и розовый	2,5	100
Все другие культуры	1,0	50

Важную роль в правильности определения посевных качеств семян имеет отбор средних образцов, который проводят в строгом соответствии со стандартом. Для более точной оценки качества партии семян средние образцы отбирают от максимально допустимого количества семян (контрольная единица), которое может составлять как партию семян, так и ее часть (табл. 1).

Если масса партии семян превышает указанную в таблице массу контрольной единицы, то ее условно разбивают на части и от каждой из них отбирают самостоятельные образцы, схему разбивки партий семян на части составляют с соответствующей нумерацией и прилагают к акту отбора образцов.

Чистота семенного зерна. Понимают содержание в нем семян основной культуры, выраженное в процентах к массе. Чистоту семян определяют по двум навескам, выделенным из среднего образца. Размеры навесок различны для культур и зависят от крупности семян. Навеску семян до разбора просеивают для выделения мелких и щуплых семян, непригодных для посева, на сите с отверстиями: пшеница, ячмень, рис — 2×20 мм; рожь, овес — $1,5 \times 20$; кукуруза, семена подсолнечника — $2,5 \times 20$ мм. Для облегчения выделения щуплых и мелких семян, а также устранения субъективности разрешается применять виброклассификатор РКС-1 или пневматический классификатор КСП-1. После просеивания на ситах навеску разбирают на семена основной культуры и отход.

К семенам основной культуры относят: целые, нормально развившиеся независимо от их окраски; недостаточно выполненные, щуплые, не более одной трети нормального семени, за исключением щуплых и мелких по культурам, при анализе которых применяют сита; семена битые и поврежденные вредителями хлебных

запасов (если сохранилось более половины семени независимо от наличия или отсутствия зародыша); семена наклюнувшиеся и морозобойные; шелушенные, к ним относят семена, утратившие половину оболочки и более.

К отходу относят дефектные семена основной культуры, семена других растений, семена сорных растений, грибные образования, живых вредителей семян и их живые личинки, посторонние примеси органического и минерального происхождения.

Содержание семян основной культуры устанавливают, вычитая массу отхода из массы навески, взятой для анализа. Содержание семян основной культуры, отхода и нормируемых стандартом примесей вычисляют в процентах с точностью до второго, а примеси головни и спорыньи — до третьего десятичного знака.

Особенно важно провести анализ семян на засоренность карантинными сорняками, которому подвергают в обязательном порядке все образцы, поступающие в лабораторию для определения чистоты семян.

Всхожесть. Одним из наиболее важных показателей качества семенного зерна, имеющим большое производственное значение, является всхожесть. Под ней понимают число нормально проросших семян во взятой для анализа пробе, выраженное в процентах. Показатель всхожести дает возможность установить пригодность семян к посеву, нормы высева. Для определения всхожести семена проращивают при оптимальных условиях, оговоренных стандартом. Одновременно со всхожестью определяют энергию прорастания, срок учета которой характеризуется минимальным числом суток, в течение которых прорастает максимум семян данной культуры.

Учет проросших семян при определении всхожести проводят в сроки, установленные техническими условиями для каждой культуры. Проросшие семена обычно учитывают в два срока: в первый определяют энергию прорастания, а во второй — всхожесть. При подсчете всхожести отдельно учитывают нормально проросшие, набухшие, твердые, загнившие и ненормально проросшие семена. К всхожим относят не все проросшие семена, а только те, которые имеют нормально развитые проростки (рис. 1, 2).

К нормально проросшим семенам относят те, которые дали нормально развитые корешки и ростки (пшеница, рожь, кукуруза) или имеют неповрежденные под- и надсемядольные колена (бобовые, семена подсолнечника). Появление корешка и ростка служит основанием для учета всхожести семян. У пшеницы, ржи, кукурузы к числу всхожих семян относят только те, которые дали нормально развитые корешки (или один главный корешок у кукурузы) размером не менее длины семени.

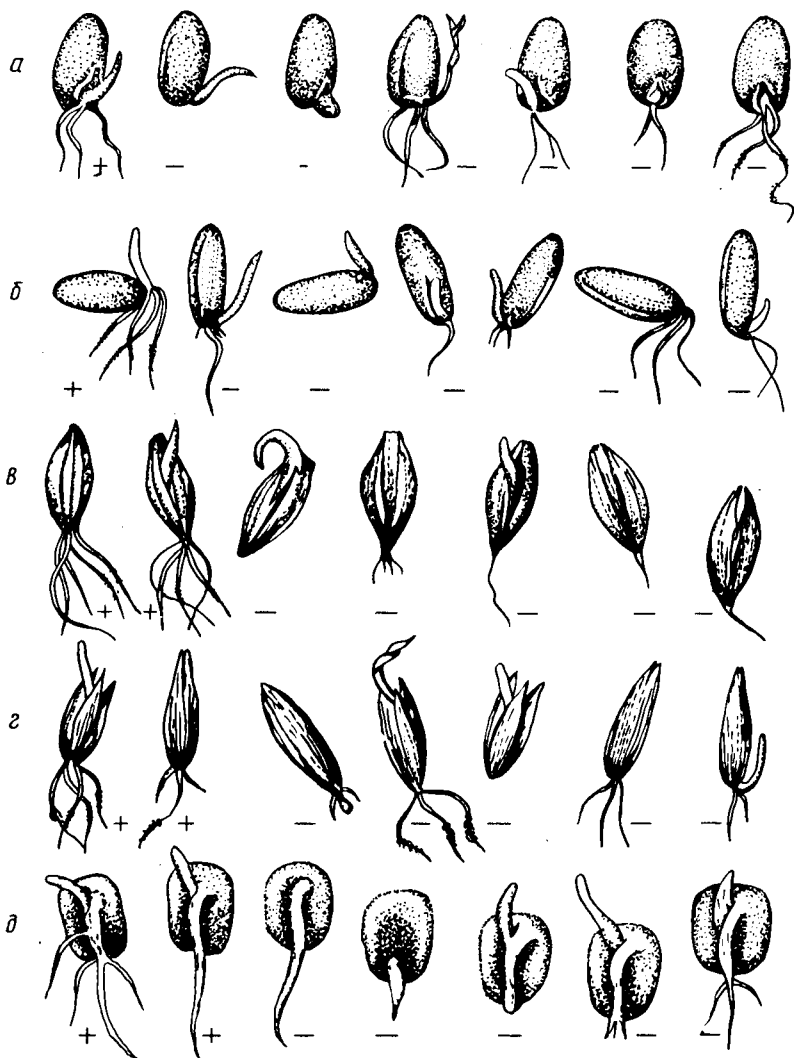


Рис. 1. Нормально (+) и ненормально (—) проросшие семена:
 а — пшеницы; б — ржи; в — ячменя; г — овса; д — кукурузы

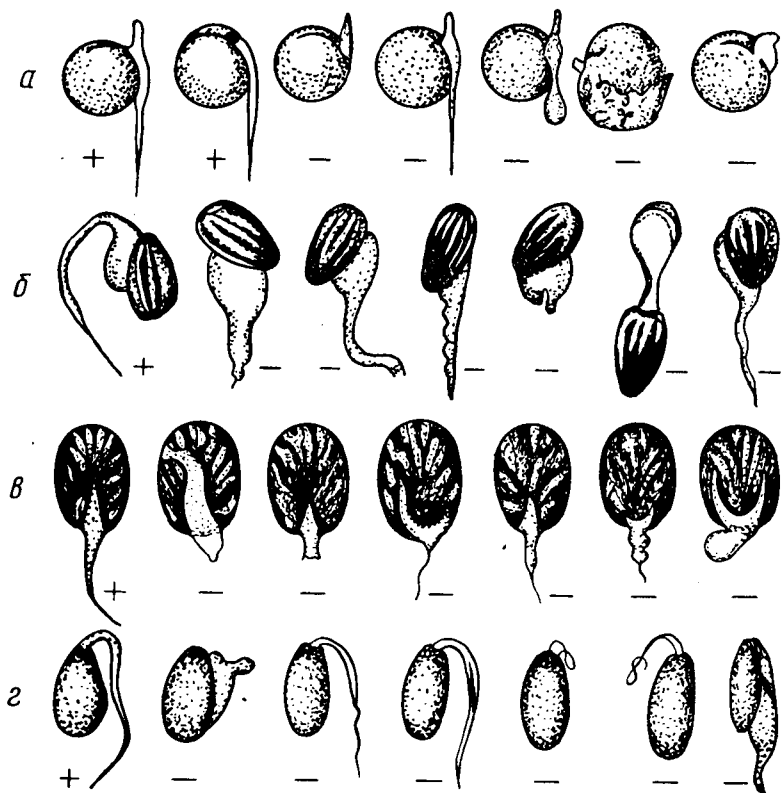


Рис. 2. Нормально (+) и ненормально (—) проросшие семена:
 а — гороха; б — подсолнечника; в — клещевины; г — льна

У семян бобовых, подсолнечника и других двудольных растений нормально развитые проростки характеризуются неповрежденным под- и надсемядольным коленом. Две неповрежденные семядоли должны иметь общую площадь более половины. У гороха, фасоли, люпина и кукурузы нормально развитыми считаются такие проростки, у которых поврежден главный зародышевый корешок, но имеются хорошо развитые придаточные корешки, у ячменя и овса — нормально развитые корешки или один главный корешок размером не менее длины семени.

К невсхожим семенам относят: набухшие, которые к моменту подсчета всхожести не проросли, но имеют здоровый вид и при надавливании пинцетом не раздавливаются; загнившие — с мягким разложившимся эндоспермом, загнившим зародышем и семядолями, с почерневшим зародышем, с частично или полностью

загнившими корешками; твердые семена, которые к сроку установления всхожести остались ненабухшими и не изменили внешнего вида; ненормально проросшие семена.

Выявление ненормально проросших семян при определении энергии прорастания и всхожести имеет большое значение. К ненормально проросшим относят: семена, у проростков которых уродливые ростки или корешки; при наличии ростка отсутствуют корешки; имеющие водянистые или нитевидные корешки без корневых волосков; корешки со вздутиями (если ко времени подсчета всхожести не развились дополнительные); корешки или ростки имеют трещины и перехваты, достигающие проводящих тканей; имеются ненормально увеличенные семядоли и укороченные корешки.

У семян подсолнечника, клещевины и сои к невсхожим относят следующие ненормально проросшие семена — все отставшие в росте проростки без опущения и с поврежденным главным корнем, не давшие развитых боковых корешков у семян подсолнечника и даже при наличии их у клещевины и сои.

Проращивание семян для определения энергии прорастания и всхожести проводят следующим образом. Отсчитывают подряд четыре пробы по 100 семян в каждой из группы семян основной культуры, а по крупносемянным культурам (кормовым бобам, фасоли, арахису, клещевине) — по 50 семян в каждой.

Для проращивания семян в качестве ложа (подстилки) используют речной кварцевый песок и белую фильтровальную бумагу. Песок предварительно тщательно промывают, удаляют частицы глины, прокаливают и просеивают через сито с отверстиями Ø 1 мм. Фильтровальную бумагу используют в виде кружков (в чашках Петри), конвертов (для проращивания на стекле или на полосах на полках термостата), в форме полос для проращивания в ванночках при постоянной подаче воды и в рулонах из фильтровальной бумаги.

При проращивании некоторых мелкосемянных культур применяют комбинированное ложе из песка и фильтровальной бумаги. Для этого на дно стеклянной чашки, в которой проращивают семена, насыпают слой увлажненного песка, сверху кладут смоченный водой кружок из фильтровальной бумаги и на него раскладывают семена.

Правильность увлажнения подстилки имеет большое значение при проращивании семян. Излишек воды задерживает доступ воздуха к семенам, недостаточное увлажнение вызывает пересыхание подстилки. Все это нарушает процесс прорастания семян и препятствует получению точных результатов.

Для увлажнения подстилки используют воду комнатной температуры. Подстилку увлажняют непосредственно перед закладкой семян для определения всхожести. Для большинства культур пе-

сок увлажняют до 60% его полной влагоемкости, для бобовых до 80%, а для риса до полной влагоемкости.

Для того чтобы установить, какое количество воды необходимо взять для соответствующего увлажнения песка, предварительно определяют полную его влагоемкость. Для этого используют металлический цилиндр с сетчатым дном высотой 300 мм и Ø 80 мм. После полного увлажнения песка цилиндр вынимают из сосуда с водой, дают стечь излишней воде, фильтровальной бумагой удаляют воду снизу и с боков, затем взвешивают вместе с увлажненным песком. Разность между вторым взвешиванием цилиндра с увлажненным песком и первым взвешиванием с сухим песком будет равна массе воды, необходимой для полного увлажнения песка.

Для посева семян необходим соответствующий инвентарь (рис. 3). Для проращивания используют фаянсовые растильни или чашки Петри. Растильни наполняют увлажненным песком до $\frac{2}{3}$ высоты и песок разравнивают. Фильтровальную бумагу



Рис. 3. Инвентарь для определения всхожести семян:

1 — цилиндр для определения влажности песка; 2, 9 — маркер; 3 — проба семян; 4 — стеклянная чашка Петри; 5 — пинцет; 6 — растильня; 7 — шпатель; 8 — дощечка для уплотнения песка; 10 — счетчик

нарезают соответственно размеру посуды и укладывают в два-три слоя. Если семена проращивают на фильтровальной бумаге и песке, то растильни или чашки Петри наполняют до половины увлажненным песком и покрывают его сверху увлажненной фильтровальной бумагой.

Отсчитанные пробы семян раскладывают на приготовленное ложе. Чтобы не перенести инфекцию с зараженных семян на здоровые, семена каждой сотни высевают на ложе на расстоянии не менее 5...15 мм друг от друга. Для равномерного распределения семян при ручной раскладке их в песок пользуются маркерами. При надавливании маркера сразу получается 100 или 50 ячеек для семян. После раскладки семян поверхность песка выравнивают специальной дощечкой.

Семена, проращиваемые в песке, заделывают вровень с поверхностью песка. Семена кукурузы, подсолнечника, клещевины заделывают в песок зародышем вниз. После раскладки семян каждой пробы на подстилку кладут этикетку с указанием номера образца, номера сотни и даты подсчета энергии прорастания и всхожести.

Всхожесть свежесобранных семян определяют, проращивая их при пониженных температурах (8...12°C в течение срока, установленного для определения энергии прорастания, а затем до окончания анализа при 20°C) или после предварительного прогревания.

Правильное определение чистоты и всхожести семян дает возможность с достаточной точностью рассчитать их посевную годность, имеющую большое значение для расчета нормы высева семян,

$$X = AB/100,$$

где A — чистота семян, %; B — всхожесть семян, %.

Сила роста семян. В практике работы часто приходится определять силу роста семян, т. е. способность семян пробиться на поверхность почвы и образовать нормальные растения в полевых условиях. Характеризуется сила роста двумя показателями: среднее число всходов в процентах (количественный показатель) и масса всходов в граммах в пересчете на 100 растений (качественный показатель).

Силу роста определяют, проращивая две пробы по 100 семян в толстостенных стеклянных или глиняных сосудах высотой 200 мм и $\varnothing$ 150 мм. Сосуды наполняют мелким кварцевым песком, увлажненным до 60% от полной его влажности. Засыпают высеянные семена слоем крупнозерного песка (крупностью от 1,0 до 1,25 мм) толщиной 30 мм. Температуру при проращивании поддерживают 16...18°C. Устанавливают силу роста на десятые сутки, подсчитывая: нормальные ростки, вышедшие на поверхность на десятые сутки; ростки, которые проросли, но не вышли

на поверхность почвы; больные и погибшие ростки; набухшие семена; ненормально проросшие семена; загнившие семена.

Жизнеспособность семян. Семена, хранившиеся при низких температурах, и свежесобранные семена дают низкий показатель всхожести при проращивании, а при высеве в поле получают сильно изреженные всходы. Это явление связано не с гибелью зародыша, а с наличием у таких семян периода покоя. Для выяснения причин низкой всхожести, а также для срочного установления качества семян определяют их жизнеспособность. Под ней понимают содержание в семенном зерне живых семян. Этот показатель очень важен при приемке хлебоприемными предприятиями сортовых и гибридных семян в государственные ресурсы для образования переходящего фонда семян озимых зерновых культур.

Жизнеспособность семян согласно действующему стандарту определяют окрашиванием их индигокармином, кислым фуксином, тетразолом и другими органическими красителями после предварительного намачивания в воде при температуре 18...20°C. Для разных культур сроки намачивания различны: для пшеницы и кукурузы 5...6 ч; риса и ячменя 4...5; ржи и овса 1...2; гречихи и конопли 16...18; бобовых культур 20...24 ч. После намачивания в воде семена разрезают бритвой вдоль зародыша на две половинки и заливают красителем.

Различные красители по-разному действуют на живые ткани зародыша. Так, 0,1%-ный раствор индигокармина или кислого фуксина после 10...15 мин воздействия не окрашивают живые ткани, а мертвые ткани при этом окрашиваются в синий (индигокармин) или розово-красный (кислый фуксин) цвет. К жизнеспособным семенам при этом относят половинки семян с неокрашенным зародышем, а также со слабоокрашенным кончиком корешка зародыша. При воздействии 0,5%-ным раствором тетразола в живых клетках образуется нерастворимое вещество фармазан красного или малинового цвета, хорошо видимое на живых тканях зародыша. Мертвые клетки зародыша остаются неокрашенными.

Зараженность семян болезнями (например, фузариумом). Нередко приводит к образованию в них токсичных веществ. Поэтому при приемке сортовых семян от семеноводческих хозяйств проводят соответствующие анализы. При этом устанавливают наличие или отсутствие грибных и бактериальных возбудителей, их видовой состав и степень зараженности. Результаты определения зараженности семян болезнями в зависимости от культуры и вида болезни выражают в процентах к массе или в штуках на 1 кг семян. Существует несколько методов определения зараженности.

Микроскопический метод заключается в просмотре семян невооруженным глазом или через лупу для определения заражен-

ности головневыми мешочками, головневыми комочками, склероциями спорыньи, белой и серой гнили, клеверного рака и др.

Метод центрифугирования применяют для выявления поверхностного загрязнения семян спорами грибов и для определения степени засорения семян.

Биологический метод основан на стимуляции роста и развития микроорганизмов (грибов, бактерий) в зараженных семенах. По этому методу семена проращивают во влажной камере и по размягчению тканей бактериями, по форме и окраске грибницы и спороношений грибов на проростках и непроросших семенах судят о степени зараженности семян.

Люминесцентный метод основан на различном свечении зараженных и незараженных семян под воздействием ультрафиолетового света. При этом здоровые семена, например пшеницы, светятся сине-голубым или сине-фиолетовым светом, а семена, зараженные в сильной степени пыльной головней, остаются темными, тусклыми. Семена гороха в местах заражения аскохитозом и фузариозом светятся тусклым коричнево-красным светом, а семена кукурузы, зараженные фузариозом, ярким оранжевым или малиновым светом.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРИЕМКИ, РАЗМЕЩЕНИЯ И ОБРАБОТКИ СЕМЯН

Придавая большое народнохозяйственное значение вопросу высококачественной подготовки посевного материала в системе хлебопродуктов, около 1000 хлебоприемных предприятий специализировано по приемке, обработке, хранению и отпуску сортовых и гибридных семян. Семена принимают от семеноводческих хозяйств в целях оказания колхозам, совхозам и другим сельскохозяйственным предприятиям необходимой помощи для осуществления в соответствующих случаях обмена семян, проведения сортообновления и сортосмены. Это делают также для образования государственного страхового фонда сортовых и гибридных семян яровых зерновых и масличных культур и переходящего фонда семян озимых зерновых культур.

В СССР создана широкая сеть государственных сортоиспытательных участков во всех сельскохозяйственных зонах страны, на которых подвергают испытаниям вновь выведенные сорта сельскохозяйственных культур, обладающие более ценными свойствами по сравнению с имеющимися в производстве. Лучшие из испытываемых сортов окончательно проверяют в производственных условиях колхозов и совхозов (производственные сортоиспытания) и затем рекомендует или районирует Государственная комиссия по сортоиспытанию для хозяйственных посевов в тех или иных сельскохозяйственных зонах. Для лучшего понимания необходимо пояснить некоторые специальные термины, связанные с вопросами семеноводства.

Новый сорт, гибрид, рекомендованный в установленном порядке в дополнение или на замену старого, называют районированным сортом или гибридом.

Новый, еще не районированный сорт или гибрид, который в первые годы государственного сортоиспытания значительно превысил по хозяйственно ценным признакам и свойствам районированный сорт или гибрид, называют перспективным сортом или гибридом.

Ценный, малораспространенный районированный сорт или

гибрид, рекомендованный для ускоренного размножения, называют дефицитным.

Семена, полученные из урожая посева суперэлиты, отвечающие по посевным и сортовым качествам требованиям государственного стандарта на семена элиты и предназначенные для посева элиты, называют суперэлитными семенами, или суперэлитой.

Семена, полученные из урожая посева элиты с использованием специальных селекционно-семеноводческих или агротехнических методов и приемов, отвечающие по сортовым и посевным качествам требованиям государственного стандарта на семена элиты, называют семенами элиты, или элитой.

Урожай от посева элитных семян называют первой репродукцией, а затем в соответствии с пересевами называют семенами второй, третьей и т. д. репродукций.

Сортосмена — это замена на производственных посевах одного районированного сорта другим районированным сортом, более продуктивным или превосходящим заменяемый сорт по другим хозяйственно ценным признакам и свойствам.

Сортообновление — периодическая замена сортовых семян в хозяйствах семенами тех же сортов, но более высоких репродукций. Сроки сортообновления устанавливаются числом лет выращивания сортовых семян данного сорта от выпуска элиты или первой репродукции до их обновления.

Все вопросы, связанные с организацией и порядком приемки, размещения, подготовки и хранения сортовых и гибридных семян на хлебоприемных предприятиях, регламентируются специальной инструкцией № 9-2, утвержденной в 1985 г., а также положением «О порядке заготовок, хранения и реализации сортовых и гибридных семян зерновых, масличных культур и трав», утвержденным в 1980 г. Эти документы являются обязательными для работников хлебоприемных предприятий, занятых приемкой, размещением, подготовкой и хранением семян. Они устанавливают порядок проведения этих операций с сортовыми семенами зерновых (кроме кукурузы), бобовых и масличных культур, а также правила контроля за их сохранностью на хлебоприемных предприятиях. Приемка, размещение, подготовка семян кукурузы регламентируются «Порядком и условиями заготовок гибридных и сортовых семян кукурузы и отпуска их колхозам и совхозам и другим хозяйствам» (1987 г.).

Сортовые и гибридные семена зерновых, масличных культур и трав в государственные ресурсы заготавливают на основании договоров контрактации. Они регулируют взаимоотношения семеноводческих хозяйств и специализированных хлебоприемных предприятий. Договор контрактации стимулирует не только увеличение количества, но и повышение качества закупаемых сортовых и гибридных семян, дает возможность использовать денеж-

ные скидки и надбавки. Договоры контрактации заключают непосредственно в семеноводческих хозяйствах по культурам, сортам и соответствующим объемам.

В типовом договоре согласно положению о порядке заключения и использования договоров контрактации сельскохозяйственной продукции указывают количество, наименование культуры, сорта, качества (репродукция и класс), цену на семена. В нем предусмотрен порядок и место сдачи семян, срок доставки сортовых и гибридных семян с учетом их созревания и т. д. В договор включены обязанности каждой стороны.

Хозяйство-сдатчик обязуется своевременно представить сортовые документы, обеспечить выполнение договорного задания и т. д. Если хозяйство не может выполнить план заготовок семян, оно должно своевременно поставить в известность хлебоприемное предприятие для принятия мер по заготовкам семян в других хозяйствах района. Специализированное хлебоприемное предприятие, со своей стороны, обязуется подготовить материально-техническую базу для приемки и размещения семян, своевременно принимать доставленные семена, нести все расходы, связанные с транспортированием, экспедированием и разгрузкой семян, правильно определить качество семян по товарным показателям, не допускать ухудшение сортовых и посевных качеств их при приемке и хранении, своевременно провести расчеты с хозяйством.

Выполнение договоров контрактации контролирует районная госсеминаспекция в соответствии с обусловленными в договоре обязательствами сторон — сдатчика и заготовителя.

§ 1. ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К КАЧЕСТВУ СЕМЯН

Оценку принимаемых сортовых и гибридных семян различных культур и расчеты за них с колхозами и совхозами проводят по показателям, предусмотренным соответствующими государственными стандартами на семена. В соответствии с этим элитные семена зерновых, бобовых и масличных культур, сдаваемые элитно-семеноводческими хозяйствами, по категории сортовой чистоты должны соответствовать нормам, предусмотренным для элиты государственными стандартами на семена соответствующих культур. Влажность таких семян не должна превышать норм I класса семенного стандарта, по всхожести они должны быть не ниже норм I класса, по содержанию сорной и зерновой примеси — не выше норм I класса семенного стандарта. Содержание трудноотделимых примесей в элитных семенах не допускается.

Семена зерновых, бобовых и масличных культур I...V репродукций должны отвечать требованиям I, II категорий сортовой чистоты, по влажности и содержанию сорной и зерновой примеси быть в пределах ограничительных кондиций для зерна продо-

2. Сортные и посевные качества семян зерновых и зернобобовых культур

Культура	Класс	Семена основной культуры, %	Отходы основной культуры и при- меси, %	В том числе (не более)		Всхожесть (не ме- нее), %	Влажность (не бо- лее), %
				семян дру- гих расте- ний, шт. на 1 кг	из них се- мян сорня- ков, шт. на 1 кг		
Пшеница озимая и яровая мягкая, полба	I	99,0	1,0	10	5	95	По зо- нам
	II	98,5	1,5	40	20	92	
	III	97,0	3,0	200	100	90	
Пшеница озимая и яровая твердая	I	99,0	1,0	10	5	90	По зо- нам
	II	98,0	2,0	40	20	87	
	III	97,0	3,0	200	100	85	
Рожь озимая и яровая	I	99,0	1,0	10	5	95	По зо- нам
	II	98,0	2,0	80	40	92	
	III	97,0	3,0	200	100	90	
Овес	I	99,0	1,0	10	5	95	По зо- нам
	II	98,5	1,5	80	20	92	
	III	97,0	3,0	300	100	90	
Ячмень озимый и яровой	I	99,0	1,0	10	5	95	По зо- нам
	II	98,5	1,5	80	20	92	
	III	97,0	3,0	300	100	90	
Просо	I	99,0	1,0	16	10	95	По зо- нам
	II	98,5	1,5	100	75	90	
	III	97,0	3,0	300	200	85	
Гречиха	I	99,0	1,0	10	5	95	По зо- нам
	II	98,5	1,5	40	20	92	
	III	97,0	3,0	150	100	90	
Зерно риса	I	99,0	1,0	10	5	95	По зо- нам
	II	98,5	1,5	70	40	90	
	III	97,0	3,0	200	100	85	
Горох	I	99,0	1,0	5	0	95	По зо- нам
	II	98,0	2,0	10	2	92	
	III	96,0	4,0	50	5	90	
Фасоль	I	99,5	0,5	0	0	95	14,0
	II	98,5	1,5	5	2	92	15,0
	III	98,5	2,0	30	5	90	15,0
Чечевица тарелоч- ная	I	99,5	1,0	5	0	95	14,0
	II	98,5	1,5	15	5	92	15,0
	III	97,0	3,0	100	30	90	15,0
Чечевица мелкосе- мянная	I	99,0	1,0	10	5	95	14,0
	II	98,0	2,0	100	15	92	15,0
	III	96,0	4,0	250	50	90	15,0
Бобы корковые	I	99,5	0,5	0	0	95	По зо- нам
	II	99,0	1,0	2	1	90	
	III	98,0	2,0	5	3	85	

Культура	Класс	Семена основной культуры, %	Отходы основной культуры и при- меси, %	В том числе (не более)		Всхожесть (не ме- нее), %	Влажность (не бо- лее), %
				семян дру- гих расте- ний, шт. на 1 кг	из них се- мян сорня- ков, шт. на 1 кг		
Нут	I	99,0	1,0	5	0	95	14,0
	II	98,5	1,5	10	2	92	14,0
	III	97,0	3,0	50	5	90	14,0
Чина	I	99,0	1,0	5	0	95	14,0
	II	98,5	1,5	10	2	92	14,0
	III	97,0	3,0	50	5	90	14,0
Кукуруза в почат- ках	I	—	—	—	—	96	16,0
	II	—	—	—	—	92	16,0
	III	—	—	—	—	88	16,0
Кукуруза в зерне	I	99,0	1,0	0	0	96	14,0
	II	98,0	2,0	2	0	92	14,0
	III	97,0	3,0	5	0	88	14,0
Сорго	I	99,0	1,0	25	10	90	14,0
	II	97,0	3,0	200	75	85	14,0
	III	95,0	5,0	400	200	80	14,0

вольственного назначения, по всхожести — не ниже норм II клас-
са семенного стандарта, по содержанию трудноотделимых приме-
сей — не выше норм II класса семенного стандарта.

Категорически запрещается принимать в государственные ре-
сурсы на хлебоприемные предприятия сортовые и гибридные семе-
на с наличием: карантинных сорняков; семян ядовитых сорняков
(гелиотропа опушенноплодного и триходесмы седой); зараженно-
сти вредителями хлебных запасов, не соответствующей требова-
ниям стандартов на семена; комочков головни, рожков спорыньи
и других грибковых образований выше норм, установленных для
II класса государственных стандартов на семена. Не подлежит
приемке также семенное зерно, подверженное или с наличием
признаков самосогревания. Эти признаки определяются по поте-
ре нормального цвета и запаха.

Сортовые и посевные качества семян регламентируются тре-
бованиями соответствующих государственных стандартов на се-
мена различных сельскохозяйственных культур (табл. 2).

§ 2. ПРИЕМКА СЕМЯН

Для обеспечения бесперебойной и качественной приемки сор-
товых и гибридных семян до начала их поступления на хлебо-

приемных предприятиях проводят следующие организационные мероприятия:

составляют план размещения по отдельным зернохранилищам ожидаемых к поступлению партий семян по культурам, сортам (гибридам), репродукциям, категориям сортовой чистоты, зараженности головней и предполагаемым физическим и посевным качествам с учетом оставления необходимой вместимости бункеров и силосов для различных внутрискладских операций во время хранения семян;

подготавливают необходимое число щитов, мешков, этикеток, пломб, бланков сортовых документов для размещения семян и оформления операций с сортовыми и гибридными семенами;

получают от районного агропромышленного объединения акты апробации сортовых посевов по всем семеноводческим хозяйствам и акты полевого обследования кукурузы на участках гибридизации, а также по другим хозяйствам, с которыми заключены договоры контрактации на заготовку сортовых семян.

Для размещения и хранения сортовых и гибридных семян на специализированных хлебоприемных предприятиях выделяют отдельные и достаточные по вместимости семеновохранилища. Они должны быть механизированы, оборудованы аэрожелобами или установками для активного вентилирования, своевременно отремонтированы, продезинсектированы и удовлетворять всем техническим и санитарным требованиям (иметь исправные крыши, стены, плотно закрывающиеся двери; гладкие без щелей, трещин и выбоин полы; сухие, хорошо изолированные от грунтовых вод полы и стены; застекленные окна, огражденные с внутренней стороны металлическими сетками — стеклоуловителями; на электрических лампах — защитные колпаки с сетками).

Сортовые и гибридные семена, поступающие на хлебоприемное предприятие, должны сопровождаться документами установленной формы, являющимися основанием для выплаты сортовых надбавок. Сортовые документы подписывает руководитель хозяйства (или его заместитель) и агроном, а также материально-ответственное лицо, отпускающее семена непосредственно с тока или колхозного хранилища, и удостоверяют печатью хозяйства. При отсутствии сортового документа, неполном его заполнении для данной культуры или явном несоответствии качества сдаваемых семян указанному в документе семена принимают как рядовое зерно без выплаты сортовой надбавки.

При поступлении сортовых семян лаборатория хлебоприемного предприятия в обязательном порядке проверяет соответствие записи в сортовом документе на привезенные семена актам апробации. Для этого лаборант в присутствии сдатчика отбирает по установленной методике образцы семян и проводит их осмотр с целью определения однородности, цвета, запаха, проверяет соот-

3. Районные базисные кондиции (%) по влажности, сорной и зерновой примеси

Культура	По влажности			По примесям *	
	I **	II	III	сорной	зерновой
Рожь	14	15	17	1	<1
Пшеница:					
озимая	14	15	17	1	<3
яровая мягкая ***	14	15	17	1	<2
яровая твердая	14	15	17	1	<2
Овес	14	16	18	1	<2
Ячмень	14	15	15	2	<2
Гречиха	14	15	15	1	1
Просо	13	15	15	1	1
Сорго (джугара)	14	15	15	2	2
Кукуруза:					
в зерне	22	22	22	1	2
в початках	22	22	22	1	2
Чечевица:					
тарелочная	17	17	17	3	3
мелкосемянная	17	17	17	3	10
Горох (зеленый, желтый)	16	16	16	1	2
Нут, бобы кормовые	16	16	16	1	4
Горох серый, нут кормовой	16	16	16	2	3
Чина	16	16	16	2	3
Фасоль	20	20	20	1	2
Вика яровая и озимая	17	17	17	3	2
Люпин кормовой	16	16	16	1	4

* Для всех республик, краев, областей.

** I — Для Украины, Молдовы, Азербайджана, Армении, Грузии, Кыргызстан, Таджикистана, Туркмении, Узбекистана, Дагестанской АССР, Кабардино-Балкарской АССР, Калмыцкой АССР, Северо-Осетинской АССР, Чечено-Ингушской АССР, Краснодарского и Ставропольского краев, Актыбинской, Алма-Атинской, Астраханской, Белгородской, Волгоградской, Воронежской, Гурьевской, Джамбулской, Кызыл-Ординской, Куйбышевской, Курской, Липецкой, Мангышлакской, Оренбургской, Пензенской, Талды-Курганской, Ростовской, Саратовской, Тамбовской, Чимкентской, Уральской областей;

II — для Белорусской ССР, Латвии, Литвы, Эстонии, Башкирской АССР, Карельской АССР, Марийской АССР, Мордовской АССР, Татарстана, Тувинской АССР, Удмуртской АССР, Чувашской АССР, Алтайского края, Архангельской, Брянской, Владимирской, Вологодской, Восточно-Казахстанской, Нижегородской, Джезказганской, Ивановской, Калининградской, Тверской, Калужской, Карагандинской, Кемеровской, Кировской, Костромской, Курганской, Кустанайской, Ленинградской, Московской, Новгородской, Новосибирской, Омской, Орловской, Павлодарской, Пермской, Псковской, Рязанской, Свердловской, Северо-Казахстанской, Семипалатинской, Смоленской, Томской, Тульской, Тургайской, Тюменской, Ульяновской, Целиноградской, Челябинской, Ярославской областей;

III — для Бурятской АССР, Якутской АССР, Красноярского, Приморского и Хабаровского краев, Амурской, Иркутской, Камчатской, Магаданской, Сахалинской, Читинской областей.

*** Полбу принимают по базисным и ограничительным кондициям, установленным на пшеницу яровую мягкую.

ветствие внешних признаков доставленных семян (форма, тип, цвет) названию сорта, показанному в сортовом документе.

Затем лаборант анализирует семена на влажность, заражен-

ность клещом и другими вредителями, содержание трудноотделимых, вредных примесей и карантинных сорняков для установления соответствия качества фактически доставленных на предприятие семян качеству, показанному на обороте аттестата или свидетельства. Результаты контрольного анализа фиксируют в протоколе.

Если один сдатчик (колхоз, совхоз, опытная станция) в течение дня несколько раз сдает однородные по качеству семена одной и той же культуры, сорта, репродукции, категории, класса, складываемые вместе, целесообразно анализ сортовых семян и оформление их приемки на предприятии проводить по среднесуточному образцу.

Зерно, принятое от колхозов и совхозов, соответствующее базисным кондициям (табл. 3), установленным для района производства зерна, оплачивают по установленным закупочным ценам. При отклонении показателей качества по влажности и сорной примеси от базисных кондиций проводят натуральные надбавки или скидки с физической массы в размере 1% за каждый процент влажности и сорной примеси. Физическая масса зерна, увеличенная или уменьшенная на величину натуральных надбавок или скидок, является зачетной. Ее оплачивают по установленным закупочным ценам и засчитывают в выполнение плана закупок и договора контрактации.

Сортовые надбавки (кроме семян кукурузы) выплачивают: только за семена районированных сортов и гибридов с апробированных посевов в том количестве, которое обусловлено договором контрактации по каждому сорту и гибриду и за все количество семян дефицитных и перспективных сортов;

за классные семена — на основании соответствующих документов, представленных хозяйством на каждую партию семян при их сдаче;

за неклассные семена (в порядке исключения) на основании анализа на всхожесть среднесуточных образцов, отобранных на хлебоприемных предприятиях от соответствующих партий семян в день их сдачи.

Выплачивают сортовые надбавки только на основании всхожести семян.

За сортовые семена, заготавливаемые у колхозов, совхозов и других сельскохозяйственных предприятий в государственные ресурсы, выплачивают, а при отпуске из государственных ресурсов этих семян взимают сортовые надбавки (табл. 4).

Сумму сортовых надбавок исчисляют от закупочной стоимости зерна в зачетной массе, увеличенной на сумму денежной надбавки или уменьшенной на сумму денежных скидок в зависимости от качества принятого зерна и семян масличных культур (без учета платы за очистку и сушку).

4. Размеры сортовых надбавок за семена

Семена	Категория сортовой чистоты	Класс се- менного стандарта	Денежная сортовая надбавка, % к закупоч- ным ценам
--------	----------------------------------	-----------------------------------	--

Зерновые культуры

Суперэлиты кондиционные	—	—	250
Элиты кондиционные	—	—	150
I репродукции	I	I	80
II...IV репродукций	I	I	70
I...V >	I	II	65
I...V >	I	III	60
I...V >	I	Неклассные	35
I...V >	II	I	60
I...V >	II	II	55
I...V >	II	III	50
I...V >	II	Неклассные	25

Масличные культуры

Суперэлиты подсолнечника	Удовлетво- ряющие нормам стандарта на элиту	—	250
Суперэлиты всех остальных культур	То же	—	200
Элиты всех масличных культур	>	—	150
I, II репродукций сои, льна маслич- ного и арахиса, семена			
I репродукции остальных культур (кроме подсолнечника), семена всех репродукций дефицитных и перспек- тивных сортов всех культур	I	I	70
То же	I	II	60
>	I	III	55
>	I	Неклассные	35
>	II	I	50
>	II	II	45

§ 3. РАЗМЕЩЕНИЕ СЕМЯН

После того как лаборатория хлебоприемного предприятия определила качество поступивших сортовых семян, их направляют в соответствующее хранилище для размещения согласно ранее составленному плану. Заведующий складом проверяет название сорта (гибрида), репродукцию (поколение), категорию сортовой чистоты и другие показатели качества доставленных семян (путем сличения отметок на накладной сдатчика с сортовыми документами), наличие и целостность пломб и наружных этикеток

(у семян элиты), число мест, состояние тары, затем он принимает семена по массе, размещая их в точном соответствии с указанием лаборатории предприятия.

Для более рационального размещения семян II и последующих репродукций всех культур и более эффективного использования вместимости семенохранилищ допускается в процессе приемки объединять мелкие партии семян одной и той же культуры, одного и того же сорта, одной и той же репродукции, одной и той же категории, одного и того же класса, одного и того же состояния по влажности, засоренности и зараженности, заготовленных от разных хозяйств. При этом сортовую чистоту объединенной партии семян необходимо показывать по низшему показателю, а посевные качества — по данным анализа образцов, отобранных от объединенной партии.

В остальных же случаях сортовые и гибридные семена зерновых и масличных культур, поступающие на хлебоприемные предприятия, хранят раздельно по культурам, в пределах культуры — по сортам, в пределах сорта — по репродукциям, в пределах репродукции (или групп репродукций) — по категориям сортовой чистоты, в пределах категории сортовой чистоты — по классам семенного стандарта, в пределах класса — раздельно по состоянию влажности.

При приемке и размещении гибридных и сортовых семян кукурузы в початках необходимо учитывать особенности этой культуры: наличие в одной и той же партии початков различной спелости и влажности, быстрое развитие грибковых заболеваний, особенно при положительной температуре во время хранения початков с повышенной влажностью; повышенную способность насыпи початков кукурузы быстро воспринимать температуру окружающего воздуха, а также повышенную способность к влагообмену. Для полной сохранности семенных качеств кукурузы в початках необходимо размещать ее в хранилищах разного типа в зависимости от влажности зерна поступающей кукурузы:

початки с влажностью зерна до 16% — в обычных зерновых складах;

початки с влажностью зерна от 16 до 18% — в складах с установками для активного вентилирования или как исключение направлять на кратковременное хранение (до сушки) в обычные склады и под навесы;

початки с влажностью зерна от 18 до 20% — в складах с установками для активного вентилирования, допуская как исключение кратковременное хранение (до сушки) под навесами;

початки с влажностью зерна выше 20% — только в складах и под навесами, оборудованными установками для активного вентилирования (на кратковременное хранение до сушки).

При размещении в одном складе семян нескольких культур или сортов (гибридов) одноименной культуры необходимо предохранять их от смешивания или засорения. Поэтому нецелесообразно складывать в смежных закромах или штабелях семена двух сортов одноименной культуры, а также семена взаимно трудноотделимых друг от друга культур, например ржи и пшеницы, пшеницы и ячменя и т. д. При размещении в одном складе нескольких сортов одноименной культуры необходимо разделять их штабелями или закромами с другими культурами, причем смежные закрома с разными культурами не догружают, как правило, доверху примерно на 150 мм.

Если зерновой склад не оборудован для закроного хранения семян, временные закрома создают путем использования хлебных щитов, при этом между временными закромами обязательно должны быть проходы шириной не менее 1 м.

Семена, поступившие в мешках, размещают:

в складах с асфальтированными, бетонными и каменными полами мешки укладывают только на подтоварник или на настилы (стеллажи) из досок, расположенные на высоте не менее чем на 100 мм от пола;

мешки необходимо укладывать в штабель двойником или тройником (но не пятериком), причем все мешки кладут на ребро;

проходы между штабелями, а также проходы между штабелями и стенами должны быть не менее 0,7 м, а промежутки между штабелями для операции приемка — отпуск и проезда автопогрузчиков 4,5 м;

высоту штабелей мешков с семенами принимают в зависимости от культуры, влажности семян и времени года (табл. 5).

При хранении семян в сухом состоянии насыпью независимо от культуры зерновые склады загружают полностью (у стен 2,5 м, в центре до 5 м) при условии оборудования их установками для активного вентилирования и обеспечения наблюдения за состоянием и качеством семян по всем слоям насыпи. Сухие се-

5. Допустимая высота штабеля мешков с сухими семенами

Культура	Температура семян, °С	
	не выше 10	более 10
	число рядов мешков	
Рожь, пшеница, овес, ячмень, гречиха	8	8
Рис, горох, чечевица, фасоль, другие бобовые культуры, семена подсолнечника	8	6
Сорго, соя, клещевина, арахис	8	4

мена зерновых, бобовых культур и подсолнечника, кроме складов, можно хранить и в хранилищах силосного типа. При этом высота семян не должна превышать 12 м. Для сохранения посевных качеств (всхожести) и правильной организации сушки семян кукурузы в початках рекомендуется размещать их в зависимости от состояния по влажности отдельно на следующие группы:

Влажность семян	Высота насыпи (не более), м
<20	2,5
20..25	2,0
25..30	1,5
30..35	1,2

Примечание. Если поступающие початки семенной кукурузы имеют влажность семян выше 30%, их обрабатывают в первую очередь.

§ 4. ОБРАБОТКА СЕМЯН

В период заготовок на хлебоприемные предприятия часто поступают неклассные по влажности и чистоте партии семян. До размещения их на длительное хранение семена в обязательном порядке обрабатывают. Для этого разработана универсальная технологическая схема, которая включает проведение следующих основных операций:

- взвешивание автомобилей;
- разгрузка автомобилей на автомобилеразгрузчиках;
- предварительная очистка семян в ворохоочистителях или воздушно-ситовых сепараторах;
- временное хранение семян в накопительных бункерах, складах, оборудованных установками для активного вентилирования, с целью формирования партий для сушки семян или закладки их на постоянное хранение;
- сушка семян в зерносушилках или на установках для активного вентилирования (с подогревом и без подогрева атмосферного воздуха);

первая и при необходимости вторая очистка семян от примесей в сепараторах до норм I класса семенного стандарта или в крайнем случае при наличии неотделимых сорняков до норм II класса (по чистоте);

- сортирование на фракции по крупности в сепараторах;
- очистка от длинных и коротких примесей в триерах;
- пофракционная очистка семян от трудноотделимых примесей на вибропневматических машинах;
- направление семян в хранилища.

При необходимости перед закладкой на длительное хранение, а также в процессе его семена обеззараживают от вредителей.

На хранение закладывают семена в охлажденном до низких положительных температур состоянии.

Технологический процесс обработки гибридных и сортовых семян кукурузы на кукурузообрабатывающих заводах несколько отличается от обработки зерновых культур и включает в себя следующие основные операции:

- взвешивание автомобилей с початками кукурузы;
- разгрузка автомобилей на автомобилеразгрузчиках;
- сортирование початков по качеству;
- сушка кукурузы в початках в камерных сушилках;
- обмолот початков кукурузы;
- очистка семян от примесей;
- калибрование семян на фракции;
- обработка мелких фракций семян на триерах;
- обработка семян на пневматических сортировальных столах или в аспираторах;

протравливание и затаривание семян.

Поступающие свежесобранные семена зерновых культур для создания условий нормального временного хранения и последующей обработки обязательно подвергают первичной очистке от органических и минеральных примесей (остатков соломы, колосьев, стеблей растений, комочков земли, камней и др.). При этом семена с повышенной влажностью и засоренностью зелеными частицами растений очищают в первую очередь.

Очистку семян на специализированных хлебоприемных предприятиях, как правило, проводят в специальных семяобрабатывающих цехах или заводах, связанных транспортирующими механизмами с хранилищами для семян. Очередность очистки определяют по качественному состоянию семян. В первую очередь обрабатывают следующие партии семян:

- с высокой влажностью и засоренностью;
- зараженные вредителями и болезнями;
- засоренные примесями, передающими семенам несвойственный запах;

направляемые на сушку;

имеющие признаки снижения качества.

Семена от недоразвитых, щуплых, изъеденных, поврежденных и битых зерен, а также от некоторых семян сорных растений очищают при оптимальном режиме воздушного потока. Его скорость в аспирационных каналах сепараторов необходимо регулировать так, чтобы в отходы осадочных камер попадало максимальное количество указанных примесей.

Если на поточной линии намечается обрабатывать несколько партий семян одного сорта, но различных репродукций или категорий сортовой чистоты, сначала необходимо очищать семена высших репродукций и категорий, а затем низших. При переходе

на обработку семян другой культуры или другого сорта и репродукции оборудование необходимо тщательно очистить во избежание засорения последующих партий семян. Особое внимание необходимо обращать на приемные бункера, норрии, конвейеры, сита и триерные цилиндры. После очистки машины и транспортирующие механизмы включают в работу на холостом ходу (без нагрузки) и проводят окончательную проверку.

Семена сушат в зерносушилках различных конструкций. Перед началом работы необходимо проверить шахты, нет ли в них щелей и трещин, а также плотность вставки коробов в стенки шахты; тщательно отрегулировать выпускной механизм для обеспечения равномерного выпуска семян по всему поперечному сечению шахты; очистить от сора, пыли и остатков семян все рабочие части и все транспортирующие механизмы во избежание засорения просушиваемых семян семенами других культур и сортов; обеспечить приборами и инвентарем для обслуживания и контроля за ее работой.

В начале сушки выпускной механизм необходимо отрегулировать на пропуск семян в количестве около 50% производительности при сушке этой же культуры продовольственного назначения. После этого выпуск семян из сушилки увеличивают или уменьшают в зависимости от допускаемой температуры нагрева семян в сушильной камере и от влажности их при выходе из сушилки.

Просушенные семена после выхода из охлаждающей камеры в летних условиях должны иметь температуру не более чем на 10°C выше температуры атмосферного воздуха, а в зимнее время охлаждать семена надо до температуры не ниже 0°C. В связи с особенностью зернобобовых культур и риса во избежание растрескивания оболочек семена гороха и фасоли сушат со снижением влажности за один пропуск на 3...4%, а риса не более 2...3%.

Охлаждение семян на хлебоприемных предприятиях проводят для обеспечения их сохранности при повышенной влажности и для консервации сухих семян на длительный срок. Охлаждают семена в сухую и холодную погоду двумя способами:

пассивным, когда семена охлаждают путем проветривания помещений и подполий; этот способ применяют в том случае, если температура воздуха ниже температуры семян;

активным, когда семена охлаждают при помощи стационарных и переносных вентиляционных установок, пропуском через шахты сушилок с продувкой холодным воздухом, зерноочистительные машины или перемещением конвейерами.

Семена, поступающие в государственные ресурсы, должны быть здоровыми, не зараженными вредителями хлебных запасов. Если при хранении обнаруживают вредителей в отдельных партиях семян, то их надо своевременно обеззараживать. Склад или

закром, в которых находились зараженные семена, все проходы к ним, сеяноочистительные машины, транспортирующие механизмы, складской инвентарь и территорию, на которой проводили обработку данной партии семян, очищают и подвергают дезинсекции. При обеззараживании семян необходимо строго руководствоваться Инструкцией по борьбе с вредителями хлебных запасов № 9-1-80.

В зависимости от вида вредителя обеззараживание проводят путем очистки семян в сеяноочистительных машинах или подвергают обработке химикатами, не снижающими всхожесть семян. Из химикатов в системе хлебопродуктов применяют: дихлорэтан и металилхлорид — для семян зерновых и бобовых культур; металилхлорид — для семян подсолнечника; карбафос — для семян зерновых культур; бромистый метил — для семян гороха, фасоли и кормовых бобов; препарат 242 — для семян гороха и кормовых бобов.

Большое значение для сохранности семян с момента их поступления на хлебоприемное предприятие имеет систематическое наблюдение за ними (температура, влажность, запах, цвет, зараженность, всхожесть и др.), а также за параметрами окружающей среды (температура и влажность воздуха). Контроль надо вести по каждой отдельной партии семян или емкости, в которой их хранят (штабель, заком, силос, склад и т. д.). Для этого поверхность насыпи больших партий семян (например, при хранении в складах) условно разбивают на секции по 50 м² каждая и за каждой из них проводят самостоятельные наблюдения.

При определении температуры семян необходимо соблюдать следующие требования. Температуру семян в складе при высоте насыпи более 1,5 м определяют с помощью термоштанг не менее чем в трех точках: на глубине 300...500 мм от поверхности, в середине насыпи и у самого пола. При высоте насыпи не более 1,5 м температуру семян можно измерять в двух слоях насыпи — верхнем и нижнем. Затем термоштанги переставляют в пределах закома или секции на расстоянии 2 м друг от друга в шахматном порядке. В емкостях силосного типа температуру хранящихся семян определяют при помощи установок для дистанционного контроля. Сроки определения температуры семян рекомендуется выдерживать в соответствии с таблицей 6.

Особое внимание следует уделять наблюдению за температурой хранящихся неклассных по влажности семян. При обнаружении повышения температуры семян (не связанной с повышением температуры атмосферного воздуха) их необходимо срочно подвергнуть охлаждению или сушке.

Для измерения параметров атмосферного воздуха каждый склад необходимо оборудовать настенными ртутным и спиртовым термометрами. Термометры, расположенные снаружи склада,

6. Допустимые сроки определения температур семян в насыпи

Состояние семян по влажности	Свежеубранные семена в течение 3 мес с момента поступления на предприятие	При температуре (°C) насыпи семян		
		0 и ниже	от 0 до +10	выше +10
Сухие	1 раз в 3 сут	1 раз в 15 сут	1 раз в 15 сут	1 раз в 10 сут
Средней сухости	1 раз в 2 сут	1 раз в 10 сут	1 раз в 10 сут	1 раз в 5 сут
Влажные	Ежедневно	1 раз в 7 сут	1 раз в 5 сут	Ежедневно

должны быть защищены от прямого попадания солнечных лучей. Для определения относительной влажности атмосферного воздуха, а также внутри склада необходимо иметь психрометры.

Влажность семян, хранящихся насыпью в складах и хранилищах силосного типа, контролируют путем взятия проб и проведения анализа на влажность не реже 2 раз в месяц, а также после каждого перемещения и обработки.

Проверку семян на зараженность вредителями хлебных запасов, органолептические показатели следует проводить в зависимости от температуры и влажности семян (табл. 7).

7. Допустимые сроки проверки качества семян, хранящихся насыпью

Влажность семян, %	Температура семян, °C		
	<5	5 ... 10	>10
<15	1 раз в 20 сут	1 раз в 15 сут	1 раз в 10 сут
>15	1 раз в 15 сут	1 раз в 10 сут	1 раз в 5 сут

Всхожесть хранящихся семян проверяют не реже 1 раза в 2 мес. Причем независимо от проверки всхожести семян в лаборатории хлебоприемного предприятия они должны быть проверены на полный сельскохозяйственный анализ и на них должны быть получены Удостоверения о кондиционности семян на каждую подготовленную к отпуску или отгрузке партию семян.

Все показатели качества семян, которые контролируют в процессе их хранения, работники лаборатории записывают в специальные журналы наблюдений или штабельные ярлыки.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОБРАБОТКИ СЕМЯН

§ 1. СЕМЯОЧИСТИТЕЛЬНОЕ И СОРТИРОВАЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Для правильного подбора рабочих органов машин при очистке семян различных культур от примесей необходимо знать физико-механические свойства и морфологические признаки семян культурных и сорных растений (табл. 8, 9). Семена культурных и сорных растений существенно различаются по размерам, аэродинамическим свойствам, массе, форме и состоянию поверхности. На этих различиях и основаны принципы очистки семян от примесей. При этом следует учесть, что каждый рабочий орган семяочистительных машин разделяет семена и примеси только по одному признаку.

По толщине семена разделяются преимущественно на ситах с продолговатыми отверстиями. Через сито могут пройти семена, максимальная толщина которых меньше ширины отверстия.

По ширине семена разделяются на ситах с круглыми отверстиями. При этом через сито проходят семена, максимальная ширина которых меньше, чем диаметр отверстия. Длинные семена должны быть ориентированы продольной осью перпендикулярно поверхности сита.

Если у семян основной культуры и примесей одинаковые поперечные размеры (ширина, толщина), они не могут быть разделены на ситах. Если они различаются по длине, то для их разделения используют триерные поверхности, состоящие из ячеек, имеющих полусферическую или карманообразную форму. При этом частицы, длина которых больше диаметра (размера) ячеек, не попадают в последние и сходят с триерной поверхности. Семена с длиной, меньшей, чем размер ячеек, попадают в них и выводятся из машины.

Разделение смеси семян по аэродинамическим свойствам составляющих ее частиц (как и разделение по размерам) — это наиболее распространенный прием при очистке семян. Разделение проводят при относительном движении семян и воздуха. В воздушном потоке движущееся тело испытывает сопротивление воздуха, которое зависит от ряда факторов и неодинаковое

8. Физико-механические свойства семян культурных растений

Культура	Размеры, мм			Скорость вращения, м/с	Масса 1000 зерен, г	Форма	Поверхность
	длина	ширина	толщина				
Пшеница	4,8 ... 8,6	1,8 ... 4,0	1,6 ... 3,8	6,5 ... 11,5	20,0 ... 42,0	Продолговатая с продолжной бороздкой	Гладкая
Рожь	5,0 ... 9,8	1,4 ... 3,4	1,0 ... 3,4	6,0 ... 9,9	13,0 ... 32,0	То же	»
Ячмень	7,0 ... 14,6	2,0 ... 5,0	1,2 ... 4,5	7,0 ... 9,8	31,0 ... 51,0	Продолговатая с глубокой бороздкой	»
Овес	8,0 ... 18,6	1,4 ... 4,0	1,0 ... 4,0	6,1 ... 9,1	20,0 ... 42,0	Веретеновидная с плотноприлегающими цветковыми оболочками	»
Просо	1,8 ... 3,2	1,5 ... 2,0	1,5 ... 1,7	2,5 ... 9,5	6,0 ... 6,5	Округлая или эллиптическая	Гладкая, блестящая
Гречиха	4,2 ... 6,2	2,8 ... 3,7	2,4 ... 3,4	2,5 ... 9,5	21,0 ... 23,0	Трехгранная	Гладкая
Рис	5,0 ... 7,4	2,3 ... 4,0	2,0 ... 2,5	8,4 ... 10,8	24,0 ... 31,0	Продолговатая	Шероховатая
Кукуруза	4,0 ... 15,0	5,0 ... 14,0	3,0 ... 9,0	10,0 ... 17,0	100,0 ... 500,0	Продолговатая удлиненная со скошенными боками или округлая	»
Горох	4,0 ... 9,5	4,0 ... 9,0	3,0 ... 9,0	9,0 ... 12,0	135,0 ... 155,0	Округлая	Гладкая
Подсолнечник	7,5 ... 15,0	3,5 ... 8,6	1,7 ... 6,0	4,0 ... 14,0	53,0 ... 69,0	Клиновидная	»
Люпин:							
желтый	7,0	6,0	4,0	—	—	Округлая, лин-зообразная	»
белый	12,0	11,0	4,0	—	—	Округло-угловатая, плоская	Ямчатая

9. Физико-механические свойства семян сорных растений

Сорное растение	Размеры, мм			Скорость вращения, м/с	Масса 1000 семян, г	Форма	Поверхность
	длина	ширина	толщина				
Вязель разно- цветный	4,0 ... 8,0	1,5 ... 2,0	1,0 ... 1,25	—	—	Удлиненная сдав- ленная	Гладкая
Горчак ползу- чий	3,5 ... 7,5	2,0 ... 2,5	0,7 ... 1,4	3,5 ... 7,5	3,1	Клиновидная, почти плоская	—
Гречица:							
вьюнковая	2,0 ... 3,6	1,6 ... 2,8	1,6 ... 2,6	3,6 ... 7,9	2,0 ... 6,0	Трехгранная	Гладкая
татарская	4,0 ... 5,6	2,2 ... 3,6	2,2 ... 3,6	—	15,0 ... 20,0	»	»
Дурнишник:							
соплодие	10,0 ... 15,0	5,0 ... 8,0	5,0 ... 8,0	—	—	Соплодия яйце- видные с крючко- видными придат- ками	Покрытая ко- роткими волос- ками
семянки	5,0 ... 10,0	3,0 ... 6,0	2,0 ... 3,0	—	—	—	—
Куколь	2,6 ... 3,8	2,0 ... 3,5	1,5 ... 3,0	6,9 ... 9,8	7,0 ... 10,0	Почковидная	Бугорчатая
Курай	4,0 ... 10,0	3,0 ... 5,0	2,0 ... 3,0	—	10,0 ... 20,6	Улиткообразная, двурогая	Шероховато- бугорчатая

Термосис ланцетный	3,0 ... 4,0	3,0 ... 3,5	2,0 ... 2,5	—	10,0 ... 20,0	Округлая	Гладкая
Овсяг	15,0 ... 25,0	1,4 ... 3,2	1,2 ... 3,0	5,5 ... 8,3	17,0 ... 22,0	Веретеновидная	»
Подмаренник	2,0 ... 4,0	1,6 ... 2,8	1,6 ... 2,8	2,5 ... 6,5	2,2 ... 3,5	Шаровидная	Сегчатая-яч- тая
Прицепник	7,5 ... 12,0	4,0 ... 5,5	3,0 ... 3,5	—	—	Удлиненно-искрив- ленная	Спинка покры- та иглычаты- ми шишами
Подсолнечник (сорно-поле- вые виды)	4,5 ... 9,5	2,0 ... 6,0	1,0 ... 3,5	3,0 ... 9,0	—	Удлиненная, ко- нусообразная	Гладкая или слабо опушен- ная у кончика
Просо:							
куриное	1,9 ... 3,5	1,0 ... 2,5	0,7 ... 1,7	2,5 ... 6,5	0,8 ... 1,5	Яйцевидно-эллип- тическая	Гладкая
рисовое	3,0 ... 4,0	2,0 ... 2,5	1,25 ... 2,0	—	4,0 ... 6,0	Овально-яйцевид- ная	Гладкая, бле- стящая
крупно- плодное	4,0 ... 5,6	2,0 ... 2,5	1,7 ... 2,1	—	6,0 ... 7,0	—	—
Редька длин- ная (звенья)	4,0 ... 9,8	3,0 ... 5,9	3,1 ... 4,2	2,8 ... 10,0	15,0 ... 20,0	Цилиндрическо- бочковидная	Продольно- ребристая
Спорынья (ро- жок)	2,0 ... 20,0	1,0 ... 4,5	0,8 ... 4,0	4,5 ... 8,0	6,8 ... 8,8	Удлиненно-искрив- ленная	

для различных семян. Частицы, которые испытывают большее сопротивление воздушной среды, движутся относительно воздушного потока медленнее, чем частицы, которые испытывают меньшее сопротивление. Поэтому, регулируя скоростной режим воздушного потока, представляется возможным разделить семенную смесь на различные фракции и отдельно вывести их из машины.

Используя различия в плотности, можно очистить семена от тех примесей, которые нельзя выделить на ситах, в триерных поверхностях и воздушным потоком. Кроме того, сортирование по плотности позволяет выделить семена, наиболее полноценные в биологическом отношении. По плотности семена разделяют в вибропневматических сепараторах. При этом слой семян на делительной плоскости подвергается одновременному воздействию воздушным потоком и направленным колебаниям. В результате семена с меньшей плотностью (более легкие) всплывают в верхнюю часть слоя, а с наибольшей плотностью (более тяжелые) опускаются в нижнюю часть. В дальнейшем расслоенная масса разделяется на фракции, и эти фракции отдельно выводятся из машины.

Различия в свойствах поверхности семян культурных растений, сорняков и примесей оказывают существенное влияние на коэффициент трения-сцепления при взаимодействии с различными рабочими поверхностями (резина, сукно, полотно, бархат, металл и др.). Этот признак используется при работе полотняных и вальцевых горок, фрикционных триеров.

Кроме этих основных признаков разделения семян и примесей, используют (в незначительной мере) и некоторые другие — разделение по различию диэлектрической проницаемости (в поле коронного разряда), по магнитным свойствам обволакивающего порошка (электромагнитные сепараторы), по цвету (при помощи фотоэлементов) и т. д.

§ 2. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОЧИСТКИ СЕМЯН

Для предварительной очистки свежееубранных семян зерновых культур на хлебоприемных и семяобработывающих предприятиях, а также на токах колхозов и совхозов применяют ворохоочистители, которые выделяют из зернового вороха крупные и легкие примеси (стебли, солому, ости, пыль и т. д.). Наибольшее распространение при обработке сортовых и гибридных семян зерновых культур получили ворохоочистители ЗВ-50, ЗД-10.000, «Вибрант» К-522 и «Вибрант» К-523.

Ворохоочиститель ЗВ-50. Имеет два кузова, подвешенных на станине один над другим посредством плоских пружин. В верхнем кузове размещено сито, а нижний является распределитель-

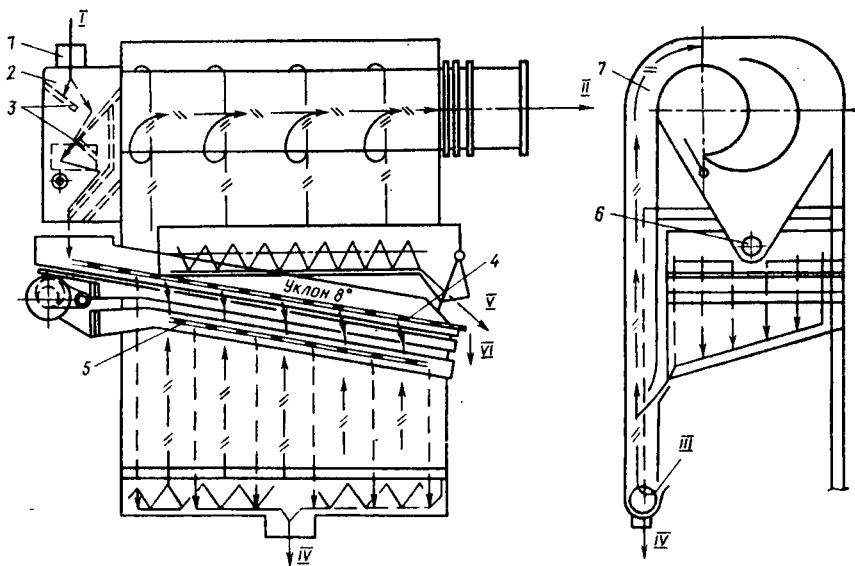


Рис. 4. Технологическая схема ворохоочистителя 3В-50:

1 — самотечная труба; 2 — приемная камера; 3 — скаты; 4 — сортировочное сито; 5 — сито; 6 — шнек; 7 — осадочная камера; I — ворох семян; II — воздушный поток в циклоне; III — воздушный поток на очистку; IV — очищенное зерно; V — аспирационные отходы; VI — крупные соломистые примеси

ным. Возвратно-поступательное движение кузовам сообщается эксцентриковым колебателем, приводимым во вращение от электродвигателя через клиноременную передачу. Для равномерно распределения семян по ширине сита предназначено питающее устройство с вибрационным лотком.

Подачу семян в машину регулируют специальным клапаном. Для выделения легких примесей предусмотрены аспирационный канал, осадочная камера и осевой вентилятор СВМ-5М. Скорость воздуха в аспирационном канале регулируют дроссельным клапаном. Легкие примеси из осадочной камеры выводятся шнеком с противоподсосным клапаном. Приемная зона верхнего ситового кузова аспирируется через воздушный канал, соединенный с аспирационным устройством. Вторичную очистку воздуха проводят в циклоне, установленном отдельно от ворохоочистителя.

Технологическая схема ворохоочистителя 3В-50 показана на рисунке 4. Ворох семян I из подводящей самотечной трубы 1 регулируемым потоком поступает в приемную камеру 2 и по наклонным скатам 3 и вибрлотку равномерно распределяется по всей ширине сортировочного сита 4, где происходит самосортирование и расслоение зерновой смеси. Затем она поступает на сито 5, которое разделено по длине на рабочую и контрольно-

сходovou зоны. Проходом рабочей зоны является очищенное зерно IV, а сходом — крупные соломистые примеси VI. В контрольно-сходовой зоне дополнительно выделяется зерно из отходов. Сход с этого сита направляют в бункер, а зерно для дальнейшей очистки поступает в аспирационный канал, где продувается восходящим воздушным потоком. При этом легкие примеси уносятся в осадочную камеру 7 и шнеком 6 выводятся в бункер для крупных соломистых примесей.

Техническая характеристика ворохоочистителя ЗВ-50

Производительность *, т/ч	50
Частота колебаний ситового кузова, колеб/мин	400
Амплитуда колебаний ситового кузова, мм	10
Рабочая ширина сита, мм	1000
Угол наклона сит, град	8
Мощность электродвигателей, кВт	8,6
Габариты, мм:	
длина	3450
ширина	1500
высота	2800
Масса, кг	1625

* При очистке пшеницы объемной массой 760 кг/м³ и влажностью 17%.

Ворохоочиститель «Вибрант» К-523. Приемная камера 6 имеет щиток 4 для равномерного распределения вороха семян по ширине и механизм регулирования подачи 7 (рис. 5). Под выпускным отверстием установлен колеблющийся лоток 8, способствующий равномерной подаче вороха семян на верхнее сито 9.

Воздухоочистительная система включает два аспирационных канала 5 и 17, а также вентилятор 1. Воздушный поток в каналах аспирации регулируют заслонками 2 и 18. Ситовой кузов имеет два сита: верхнее 9 — проходное и нижнее 11 — подсеивное. Подвешенный на четырех деревянных подвесках-пружинах кузов приводится в колебательное движение от эксцентрикового колебателя 12. Верхнее сито очищается пластмассовыми скребками ворошителя 10, а нижнее — щетками, совершающими возвратно-поступательное движение.

Очистка вороха осуществляется в таком порядке. Из приемной камеры 6 при открытой заслонке ворох семян поступает на колеблющийся лоток 8, а с него — на верхнее сито 9. При падении с лотка из вороха воздушным потоком через аспирационный канал 5 первой продувки отсасываются легкие примеси IV, которые через выходной канал выводятся по воздуховоду в циклон или сборник. Крупные примеси II, идущие сходом с верхнего сита 9, скребками ворошителя 10 сбрасываются в желоб и выводятся из машины через патрубок.

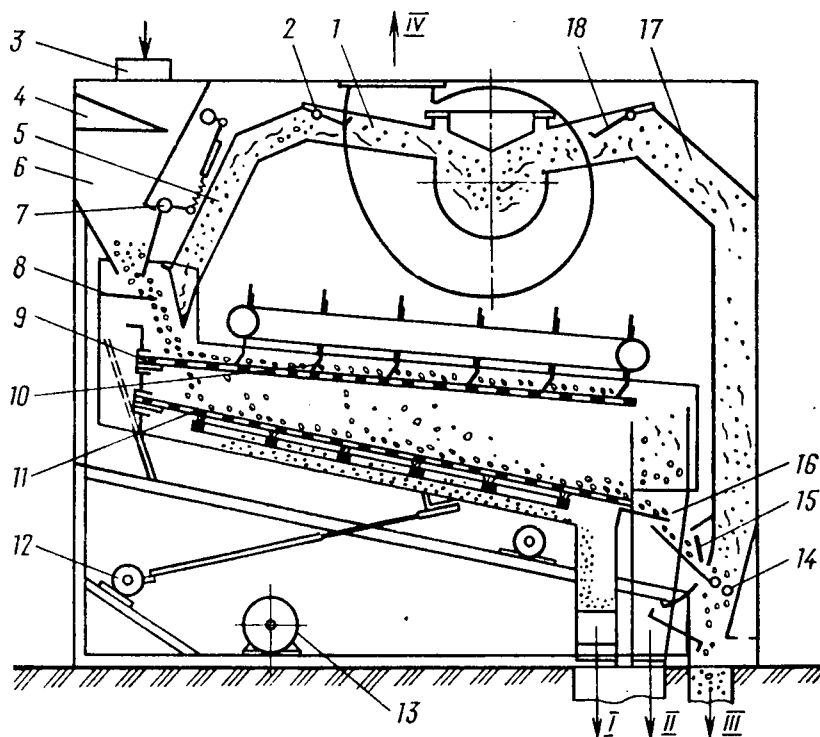


Рис. 5. Ворохоочиститель «Вибрант» К-523:

1 — вентилятор; 2, 18 — заслонки; 3 — загрузочный патрубок; 4 — щиток; 5 — аспирационный канал первой продувки; 6 — приемная камера; 7 — механизм регулирования подачи семян; 8 — лоток; 9 — верхнее (проходное) сито; 10 — скребковый ворошитель; 11 — нижнее (подсевное) сито; 12 — эксцентриковый колебатель; 13 — электродвигатель; 14 — дефлекторные стержни; 15 — заслонка с противовесом; 16 — воронка; 17 — аспирационный канал второй продувки; I — мелкие примеси (подсев); II — крупные примеси; III — очищенное зерно; IV — легкие примеси

Техническая характеристика ворохоочистителя «Вибрант» К-523

Производительность *, т/ч	30
Частота колебаний ситового кузова, колеб/мин	400
Амплитуда колебаний ситового кузова, мм	16
Мощность электродвигателей, кВт	4,1
Габариты, мм:	
длина	2155
ширина	2075
высота	1880
Масса, кг	950

* При очистке пшеницы влажностью до 22% и засоренностью до 7%.

Прошедшие через отверстия верхнего сита семена поступают на нижнее II (подсевное) сито. Выделившиеся проходом мелкие примеси I по днищу ситового кузова поступают в желоб и из

него через патрубок выводятся из машины. Сходящие с нижнего сита семена поступают в воронку, которая имеет качающуюся заслонку 15 с противовесом. Отсюда семена подаются для дополнительной обработки в аспирационный канал второй продувки, где при падении на дефлекторные стержни 14 разрыхляются и подвергаются действию воздушного потока. Легкие примеси и щуплые семена основной культуры отсасываются и также выводятся из машины, а очищенные семена *III* падают вниз и выводятся через патрубок.

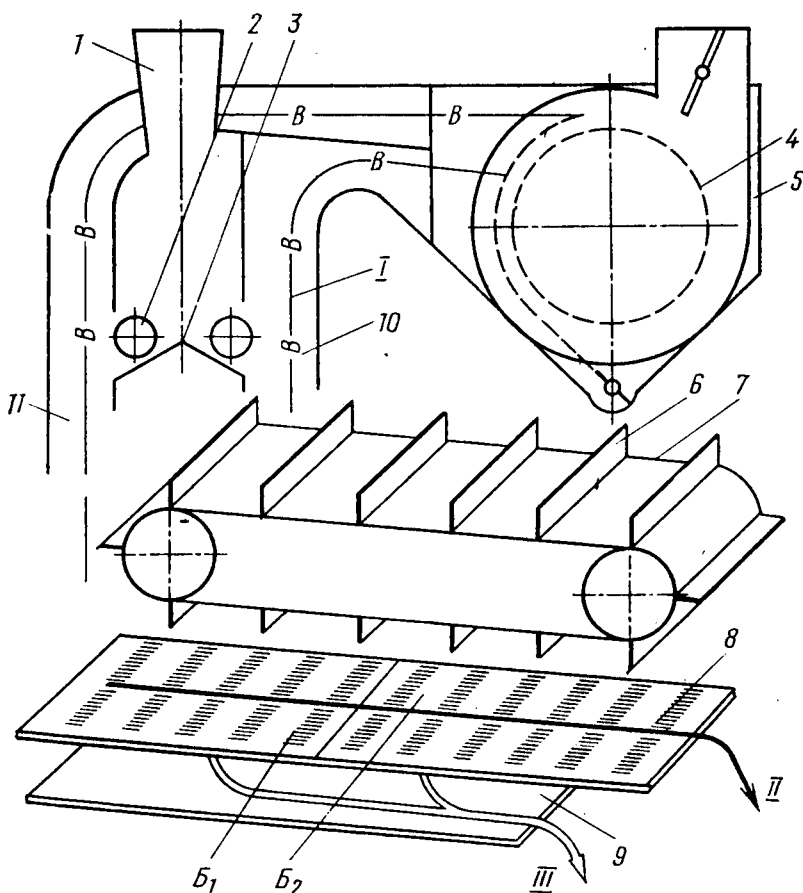


Рис. 6. Технологическая схема ворохоочистителя ЗД-10.000:

1 — загрузочный патрубок; 2 — питающий валик; 3 — клапан; 4 — сетчатый барабан; 5 — осадочная камера; 6 — скребки; 7 — втулочно-роликовая цепь; 8 — сито; 9 — скатный лист; 10, 11 — аспирационные каналы; *I* — легкие примеси; *II* — крупные примеси; *III* — семена основной культуры

Ворохоочиститель ЗД-10.000. Приемная камера в верхней части имеет загрузочный патрубок 1, а в нижней — питающие рифленые валики 2 (рис. 6). Подачу семян в машину регулируют подпружиненными клапанами 3.

Воздушно-очистительная часть состоит из двух аспирационных каналов 10 и 11, воздуховода, осадочной камеры 5, вращающегося сетчатого барабана 4, где отделяются легкие примеси, и вентилятора. В нижней части осадочной камеры 5 находится шнек для вывода легких примесей. Цельнометаллическое сито 8 подвешено к раме машины на четырех металлических пластинчатых пружинах и приводится в возвратно-поступательное движение от эксцентриков, расположенных на приводном валу. Сита очищаются прорезиненными скребками 6, закрепленными на втулочно-роликовой цепи 7.

Поступающие на очистку семена подаются питающими валиками 2 в аспирационные каналы, в которых воздушный поток уносит из зерна легкие примеси. Примеси осаждаются в осадочной камере и шнеком выводятся из машины. Остальные семена поступают на сита B_1 и B_2 . Сходом с сит идут крупные тяжелые примеси, а проход через сита (семена основной культуры III) по скатному листу 9 направляют на дальнейшую обработку.

Техническая характеристика ворохоочистителя ЗД-10.000

Производительность *, т/ч	20
Частота колебаний ситового корпуса, колеб/мин	445
Мощность электродвигателей, кВт	4
Габариты, мм:	
длина	1995
ширина	1500
высота	1980
Масса, кг	703

* При обработке семян пшеницы влажностью 16 ... 18% и засоренностью 10 ... 15%.

§ 3. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПЕРВИЧНОЙ ОЧИСТКИ СЕМЯН

Воздушно-ситовые сепараторы бывают одинарные и спаренные из двух одинаковых секций, с инерционным колебателем и эксцентриковым механизмом, с вентилятором для аспирации и без вентилятора, стационарные и передвижные. Их можно классифицировать и по другим признакам.

В элеваторной промышленности, в частности в семяобработывающей отрасли, широко применяют воздушно-ситовые сепараторы ЗСМ-50, ЗСМ-100, а в последнее время стали устанавливать сепараторы А1-БМС-12, А1-БИС-100 и А1-БЦС-100, типа Р8-БЦС, пневмосепаратор У1-БПС.

Воздушно-ситовые сепараторы работают по следующей техно-

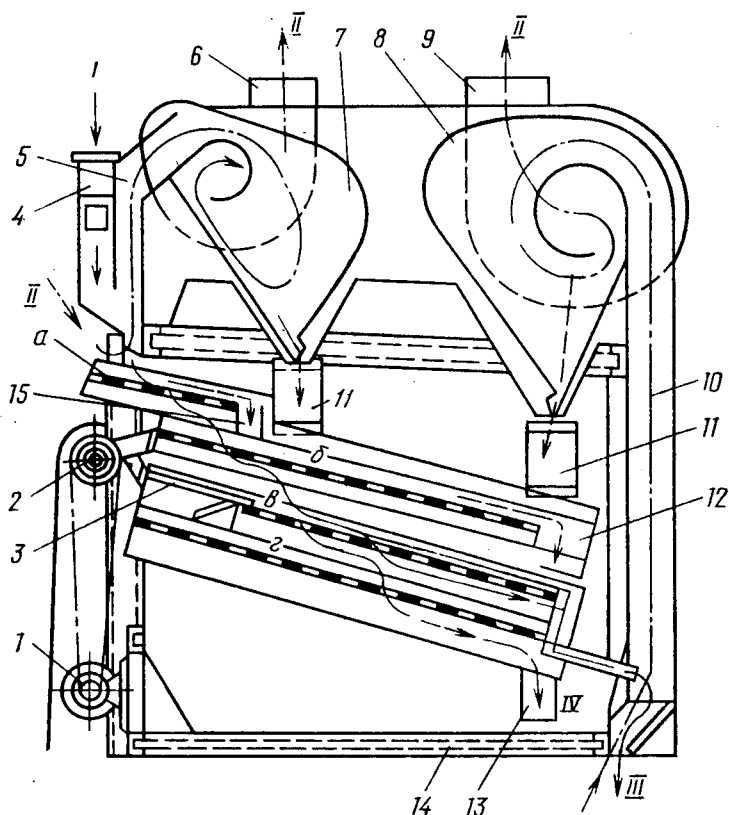


Рис. 7. Технологическая схема воздушно-ситового сепаратора:

1 — электродвигатель; 2 — эксцентриковый колебатель; 3 — ситовой корпус; 4 — приемная коробка; 5, 10 — аспирационные каналы; 6, 9 — вентиляторы; 7, 8 — осадочные камеры; 11 — лотки для вывода отходов; 12 — лоток для средних примесей; 13 — патрубков для вывода мелких примесей; 14 — станина; 15 — лоток для крупных примесей; I — засоренное зерно; II — воздушный поток; III — очищенное зерно; IV — мелкие примеси

логической схеме (рис. 7). Засоренное зерно I, подлежащее очистке, поступает в приемную коробку 4, где питающим механизмом равномерно распределяется по всей ширине приемного устройства. Далее поток зерна направляется в аспирационный канал 5 первой продувки. Воздушный поток, пронизывая слой проходящего зерна, уносит из него легкие примеси, которые осаждаются в камере 7 первой продувки и с помощью лотка 11 выводятся из машины.

Из канала первой продувки зерно поступает в ситовой корпус 3. В нем последовательно установлены три или четыре сита.

С первого сита *a* (приемного) сходом идет крупный сор в лоток *15*, а проходом — зерно; со второго сита *б* (сортировочного) сходом в лоток *12* идут примеси крупнее зерна, а проходом — зерно; с третьего сита *в* (разгрузочного) сходом идет очищенное зерно, а проходом — мелкое зерно и большая часть мелких примесей; с четвертого сита *г* (подсевного) проходом идут мелкие примеси в патрубок *13*, а сходом — очищенное зерно.

Таким образом, на ситах сходом отделяют крупные фракции, а проходом — мелкие. Кроме того, зерно на разгрузочном сите разделяется на две фракции по крупности. Назначение разгрузочного сита — разгружать подсевное сито от крупного зерна, в

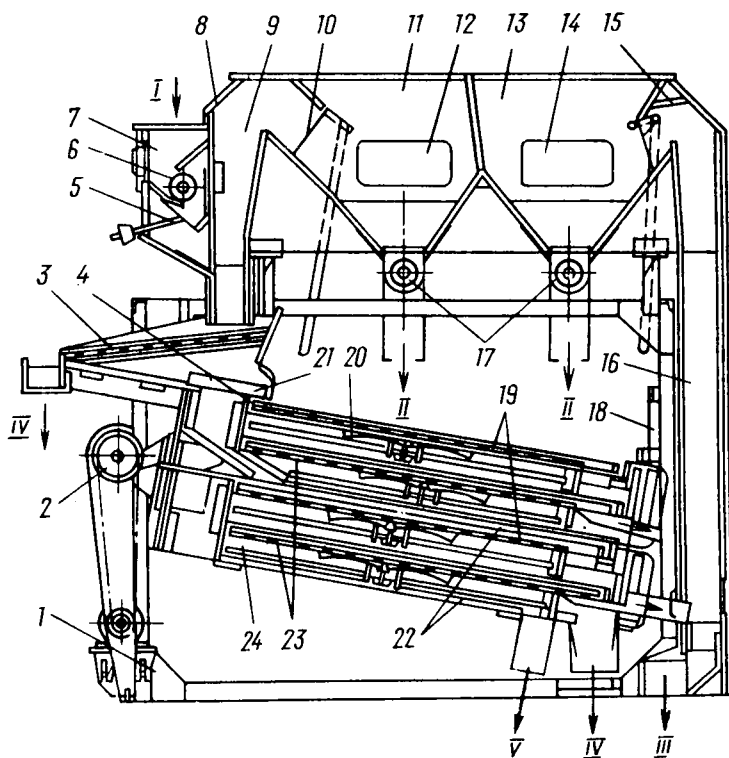


Рис. 8. Сепаратор ЗСМ-50:

1 — станина; 2 — эксцентриковый колебатель; 3 — приемное сито; 4 — верхний ситовой кузов; 5 — грузовой клапан; 6 — распределительный шнек; 7 — приемное устройство; 8 — корпус; 9, 16 — аспирационные каналы; 10, 15 — клапаны; 11, 13 — осадочные камеры; 12, 14 — смотровые люки; 17 — шнек; 18 — пружина; 19 — сортировочные сита; 20 — инерционный очистительный механизм; 21 — щелевой делитель; 22 — поддоны; 23 — подсевные сита; 24 — нижний ситовой кузов; I — засоренное зерно; II — отходы; III — очищенное зерно; IV — крупные примеси; V — мелкие примеси

котором меньше всего мелких примесей. Это позволяет повысить производительность сепаратора.

После разгрузочного и подсевного сит зерно объединяют в один поток и выводят из машины через аспирационный канал 10. При необходимости можно зерно с разгрузочного и подсевного сит направить раздельно. В некоторых сепараторах разгрузочное сито не устанавливаются.

Очищенное на ситах зерно при выходе из машины вторично продувают воздушным потоком в аспирационном канале 10 второй продувки. Легкие примеси осаждаются в осадочной камере 8 второй продувки и затем выводятся из машины. Отработавший воздух из осадочных камер 7, 8 вентиляторами 6 и 9 удаляется из машины. Ситовой корпус при помощи колебательного механизма получает возвратно-поступательное движение. Сита в корпусе установлены под некоторым углом.

Сепаратор ЗСМ-50. На металлической разборной станине 1 смонтированы все узлы машины (рис. 8). К станине на плоских пружинах 18 подвешены один под другим верхний 4 и нижний 24 ситовые кузова, в которые установлены рамы (по четыре в каждом). Под ситами расположены очистительные инерционные механизмы 20. К верхнему кузову прикреплена коробка с рамой и приемным ситом 3. К кузовам прикреплен эксцентриковый колебатель 2, сообщающий им возвратно-поступательное движение. Колебатель приводится в движение от индивидуального электродвигателя.

Над ситовыми кузовами расположены две осадочные камеры 11, 13, внизу которых находятся шнеки 17. В камерах сделаны люки 12 и 14 для наблюдения за работой машины. С передней стороны станины расположено приемное устройство 7 с распределительным шнеком 6, приводимым в движение от индивидуального электродвигателя через червячный редуктор и клиноременную передачу. Все вращающиеся части и механизмы сепаратора ограждены. Управлять электродвигателями с общего пульта, установленного в помещении.

Зерно из бункера регулируемым потоком поступает в приемное устройство 7. Поворачивая лопасти шнека, можно изменять направление перемещения зерна вправо, к центру или от него, не меняя направление вращения шнека. Преодолевая сопротивление клапана 5, зерно равномерным слоем проходит в аспирационный канал 9 первой продувки. Здесь от него выделяются легкие примеси, они уносятся воздушным потоком в первую осадочную камеру 11 и выводятся из нее шнеком 17 за пределы сепаратора.

Из канала первой продувки зерно попадает на приемное сито 3, установленное под углом 6°, с которого идут крупные примеси IV, удаляемые по лотку. Проходя через приемное сито, зерно двумя параллельными потоками поступает на сортировочные

сита 19 верхнего и нижнего кузовов. Делитель 21 щелевого типа равномерно распределяет зерно по ситам.

С сортировочных сит 19 сходом идут примеси IV, крупнее зерна. Проходом зерно и мелкие примеси поступают на подсевные сита 23 верхнего и нижнего ситового кузовов, работающих также параллельно. Сходом с подсевных сит идет очищенное зерно III, которое поступает в аспирационный канал 16, где его вторично пронизывает воздушный поток. Легкие примеси уносятся во вторую осадочную камеру 13, шнек 17 выводит их за пределы машины. Проходы подсевных сит (битое и щуплое зерно, песок и другие мелкие примеси) удаляются из сепаратора по поддонам 22 и лоткам. Запыленный воздух очищается в циклонах, установленных отдельно.

Сепаратор ЗСМ-100. Представляет собой два спаренных сепаратора ЗСМ-50, станины которых соединены между собой, а аспирационные камеры работают на общие шнеки для вывода легких примесей.

Техническая характеристика сепараторов ЗСМ-50 и ЗСМ-100 приведена в таблице 10.

Сепаратор А1-БМС-12. Предназначен для очистки и разделения зерна на фракции. Сепаратор состоит из кузова, двух аспираторов А1-БДА и одного скальператора. Кузов объединяет две

10. Техническая характеристика сепараторов типа ЗСМ

Параметры	ЗСМ-50	ЗСМ-100
Производительность *, т/ч	50	100
Частота колебаний ситового кузова, колеб/мин	500	500
Амплитуда колебаний ситового кузова, мм	5	5
Ширина сит, мм:		
сортировочных	2480	4460
подсевных	2480	4960
Угол наклона сортировочных и подсевных сит, град	11	11
Размеры аспирационного канала, мм:		
длина	1400	2800
ширина	160	160
Расход воздуха, 10 ³ м ³ /ч	10,8	21,6
Мощность электродвигателя, кВт:		
эксцентрикового колебателя	1,1	1,1
шнеков	1,1	1,1
Габариты, мм:		
длина	3400	3400
ширина	1850	3850
высота	3000	3000
Масса, кг	1660	3200

* При очистке пшеницы с объемной массой 760 кг/м³ и влажностью до 17%.

ситовые секции шкафного типа с выдвижными ситовыми рамами. При помощи стальных канатов кузов крепят к потолочной раме. Он совершает поступательное движение в горизонтальной плоскости. Сита очищают резиновыми шариками — приемно-подсевные $\varnothing 25$ мм, сортировочные и подсевные $\varnothing 38$ мм.

Зерно очищают при последовательном прохождении его через скальператор и аспиратор (рис. 9) — от крупного сора и легких примесей, а также в кузове — от примесей, отличающихся от зерна основной культуры шириной и толщиной.

Зерно из надсепараторного бункера подают на вращающийся барабан скальператора 1. Крупный сор, идущий сходом, через патрубок направляют в специальный бункер. Зерно с примесями, прошедшее через сетку барабана, самотеком поступает в аспира-

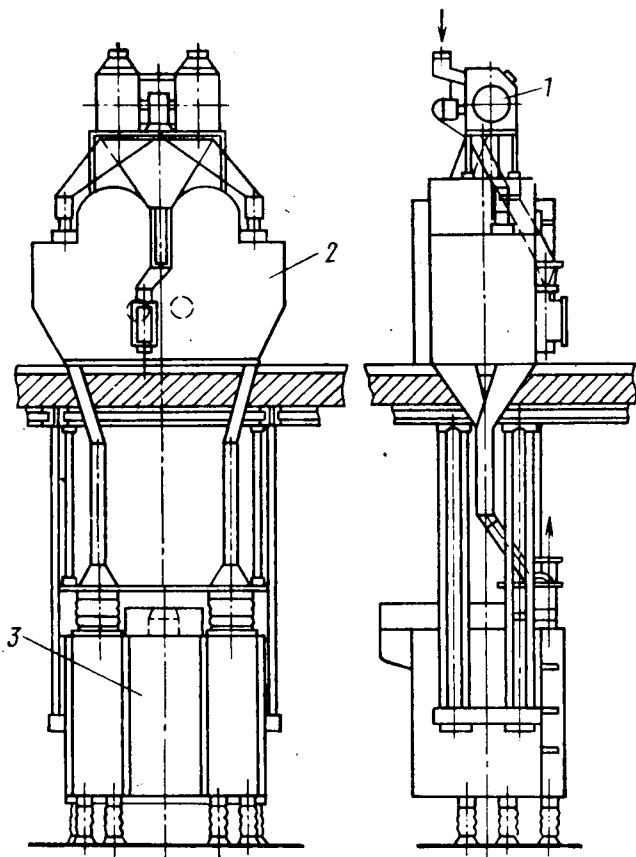


Рис. 9. Сепаратор А1-БМС-12:

1 — скальператор; 2 — аспиратор; 3 — шкаф сепаратора

торы 2. Легкие примеси, выделенные из зерна, выводятся в специальный бункер. Зерно, очищенное от крупного сора и легких примесей, поступает в питатели шкафа 3 и равномерно распределяется на две приемные рамы, на которых установлены штампующие сита с отверстиями $\varnothing$ 5 мм.

Сход с приемных сит (крупное зерно с крупными примесями) поступает на сортировочные, затем последовательно обрабатывается еще на двух ситах с одинаковыми отверстиями $\varnothing$ 8 мм. С этой группы сит крупные примеси через патрубок выводятся из сепаратора. Проход сортировочных сит (крупное зерно) также выводится из него, а сход (мелкое зерно с мелкими примесями) поступает на приемно-подсевные сита, на которых установлены металлические сита с отверстиями размером $2,8 \times 2,8$ мм. На этих четырех ситах выделяют фракцию зерна с мелкими примесями, которую направляют на подсевные сита с отверстиями $1,7 \times 1,6$ мм. Сход с подсевающих сит (мелкое зерно) объединяют со сходом приемно-подсевающих сит и выводят из сепаратора.

Сепаратор может быть использован также для очистки одной фракции зерна без его разделения. Для этого надо оборудовать рамы соответствующими ситами и изменить положение заслонок в коробках сзади последней приемно-подсевающей рамы.

Сепаратор А1-БИС-100. Предназначен для очистки зерна от примесей, отличающихся от него шириной, толщиной и аэродинамическими свойствами.

Двухсекционный ситовой корпус 1 подвешен к станине на гибких подвесках 26 (рис. 10). В двух его параллельно работающих

Техническая характеристика сепаратора А1-БИС-12

Производительность *, т/ч	12
Эффективность очистки пшеницы от сорной примеси (при содержании 1,5 ... 2,0%), %	80
Число ситовых рам	10
Площадь сит, м ² :	
полезная одной ситовой рамы в секции	0,25
общая	7
Число секций	2
Частота круговых колебаний шкафа, колеб/мин	210
Радиус траектории круговых колебаний шкафа, мм	35
Мощность электродвигателя, кВт	7,2
Габариты кузова, мм:	
длина	2000
ширина	1500
ширина до приемной доски	2380
Габариты аспираторов со скальператорами, мм:	
длина	2290
ширина	1465
высота	2875
Масса, кг	2650

* На зерне с объемной массой 750 кг/м³ и влажностью до 17%.

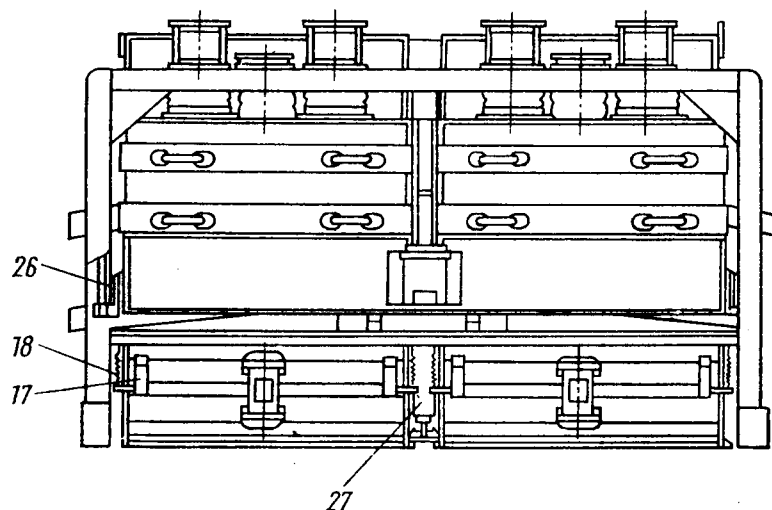
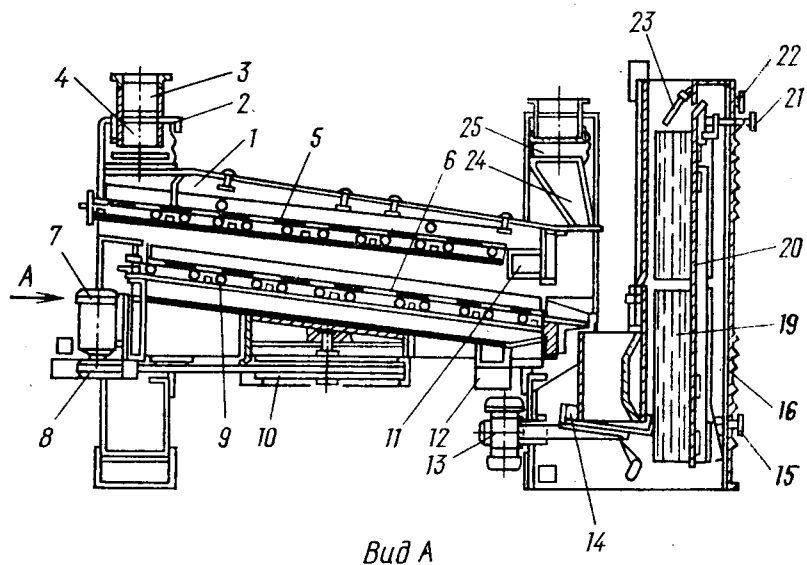


Рис. 10. Сепаратор А1-БИС-100:

1 — ситовый корпус; 2 — станина; 3 — смотровой патрубок; 4 — приемный патрубок; 5 — сортировочное сито; 6 — подсевное сито; 7 — электродвигатель; 8 — клиноременная передача; 9 — резиновый шарик; 10 — шкив; 11 — лоток для крупных примесей; 12 — лоток для мелких примесей; 13 — вибратор; 14 — питатель; 15, 21 — штурвалы; 16 — жалюзи; 17 — резиновая подвеска; 18 — пружина; 19 — аспирационный патрубок; 20 — подвижная стенка; 22 — ручка; 23 — клапан; 24 — аспирационный патрубок; 25 — гибкий рукав; 26 — гибкая подвеска; 27 — светильник

секциях установлены сортировочное 5 и подсеивное 6 сита. Сортировочное сито 5 металлоштампованное, имеет квадратные отверстия размером 8×8 мм, подсеивное 6 — треугольные с размерами сторон 3,5 мм. Сита очищаются резиновыми шариками $\varnothing 35$ мм.

На станине ситового корпуса расположен электродвигатель 7, который через клиноременную передачу 8 передает вращение шкиву 10. На нем закреплены неуравновешенные грузы, которые при вращении шкива создают дисбаланс и сообщают ситовому корпусу круговое поступательное движение.

Приемное устройство сепаратора состоит из приемного 4 и смотрового 3 патрубков, соединенных матерчатыми рукавами с ситовым корпусом. Для очистки зерна от мелких примесей в сепараторе установлены два аспирационных канала, сделана подвижная стенка 20, положение которой можно регулировать штурвалами 15 и 21. При этом изменяется скорость воздушного потока в канале и можно добиться лучшего выделения легких примесей. Расход воздуха в аспирационном канале регулируют клапаном 23 при помощи ручки 22. Для наблюдения за работой каналов между ними установлен светильник 27.

Вибролотковый питатель 14 подвешен к стенкам аспирационных каналов на резиновых подвесках 17 и пружинах 18. Питатель 14 приводится в движение от вибратора 13.

Зерно в сепараторе очищается следующим образом. Оно двумя параллельными потоками поступает через патрубки 4 в секции ситового корпуса. В каждой секции зерно попадает на верхнее сортировочное сито 5, где сходом идут крупные примеси и по лотку 11 выводятся из машины, а проход (основное зерно и оставшиеся примеси) поступает на нижнее, подсеивное, сито 6. Проход (мелкие примеси) через него выводится по лотку 12, а сход

Техническая характеристика сепаратора А1-БИС-100

Производительность *, т/ч	100
Частота круговых колебаний ситового корпуса, колеб/мин	360
Радиус круговых колебаний ситового кузова, мм	9
Угол наклона сит, град:	
сортировочных	7
подсеивных	8
Расход воздуха, 10^3 м ³ /ч	12,0
Мощность электродвигателей, кВт	1,2
Габариты, мм:	
длина	2460
ширина	2510
высота	1510
Масса, кг	1650

* При очистке пшеницы с объемной массой 750 кг/м³ и влажностью 15%.

(очищенное от крупных и мелких примесей зерно) поступает на вибрототковый питатель 14 и подается им в аспирационный канал, где и отделяются легкие примеси.

При поступлении зерна в аспирационный канал вибрототок распределяет его по всей ширине канала, разрыхляет зерновой слой, что существенно повышает эффективность отделения легких примесей. Эффективность очистки зерна в сепараторе составляет: от крупных примесей до 100%, от мелких 70...71, от легких 76%.

Сепаратор А1-БЦС-100. Предназначен для выделения из зер-

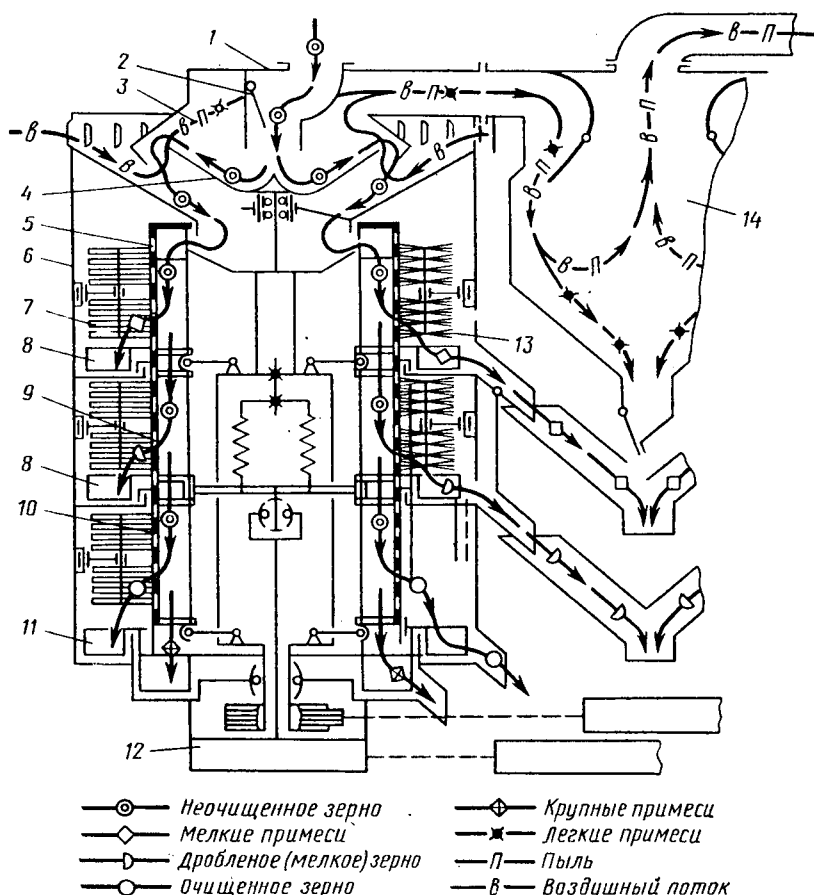


Рис. 11. Технологическая схема одного блока сепаратора А1-БЦС-100:

1 — дозатор; 2 — клапан; 3 — аспирационный канал; 4 — дисковый питатель; 5, 9, 10 — сита; 6 — корпус; 7 — резиновые очистители; 8, 11 — лопатки; 12 — вибратор; 13 — щеточный очиститель; 14 — осадочная камера

новой смеси примесей, отличающихся шириной и толщиной, а также аэродинамическими свойствами.

Сепаратор имеет четыре одинаковых блока. Каждый блок состоит из корпуса, кольцевого аспирационного канала, вращающегося ротора с ситовым барабаном из трех отдельных цилиндрических сит 5, 9, 10 (рис. 11). Электропривод для вращения ротора, как и электропривод для вертикальных колебаний ротора, — один на два блока. Для замены сит в корпусе блока сделаны три окна, закрытые дверцами. Воздух в аспирационный канал поступает через кольцевые щели.

Четыре розетки ситового барабана соединены тремя стяжками. На розетках закреплены цилиндрические сита — верхнее подсеивное 5, среднее подсеивное 9, нижнее сортировочное 10. Ситовой барабан соединен с ротором посредством стальных подвесок и цилиндрических пружин. Два ситовых барабана вращаются от электродвигателя через клиноременную передачу. Вертикальные колебания сообщаются шатуном, соединенным с эксцентриковым валом.

На наружной поверхности розеток каждого сита закреплены скребки, предназначенные для вывода по кольцевому каналу выделенных примесей и очищенного зерна. Для очистки сит установлены очистители 7 и 13, осуществляющие грубую и тонкую очистку сит. Они прижимаются к вращающимся ситам пружинами.

В рабочем состоянии сепаратора ротору с разбрасывателями сообщается вращательное движение, а ситовому барабану — вращательное и колебательное движение.

Зерновая смесь через дозатор 1 поступает на дисковый питатель 4, которым равномерно передается в кольцевой аспирационный канал 3. Легкие частицы выносятся воздушным потоком из канала в осадочную камеру 14, а зерно самотеком поступает на вращающийся разбрасыватель, который отбрасывает его на верхнее подсеивное сито 5. Благодаря вращательному и колебательному движению ситового барабана зерно равномерным слоем движется по ситам сверху вниз. Частицы меньше основного зерна по ширине и толщине проваливаются через сита и выводятся из машины. Сходом нижнего сита 10 с отверстиями $\varnothing$ 8 мм идут крупные примеси, а проходом — очищенное зерно.

Сепаратор разделяет исходную зерновую смесь на пять фракций: легкие примеси, проход верхнего сита (мелкие примеси), проход среднего сита (мелкое зерно), проход нижнего сита (очищенное зерно) и сход нижнего сита (крупные примеси).

Виброцентробежные сепараторы типа Р8-БЦ2С. Предназначены для очистки семян зерновых, крупяных и бобовых культур.

Сепаратор Р8-БЦ2С-50 состоит (рис. 12) из воздушно-ситовых зерноочистительных блоков 25, установленных на раме 1, внутри

Техническая характеристика сепаратора А1-БЦС-100

Производительность, т/ч	
Число:	100
ситовых барабанов	4
подсевных сит	8
сортировочных сит	4
электродвигателей	6
Мощность электродвигателей, кВт	9
Размеры сит, мм:	
длина	625
ширина	1963
высота	480
Общая площадь подсевных сит, м ²	7,5
Расход воздуха, 10 ³ м ³ /ч	14
Угловая скорость вращения, град/с	12
Амплитуда колебаний сит, мм	8
Габариты, мм:	
длина	3100
ширина	2360
высота	3220
Масса, кг	4200

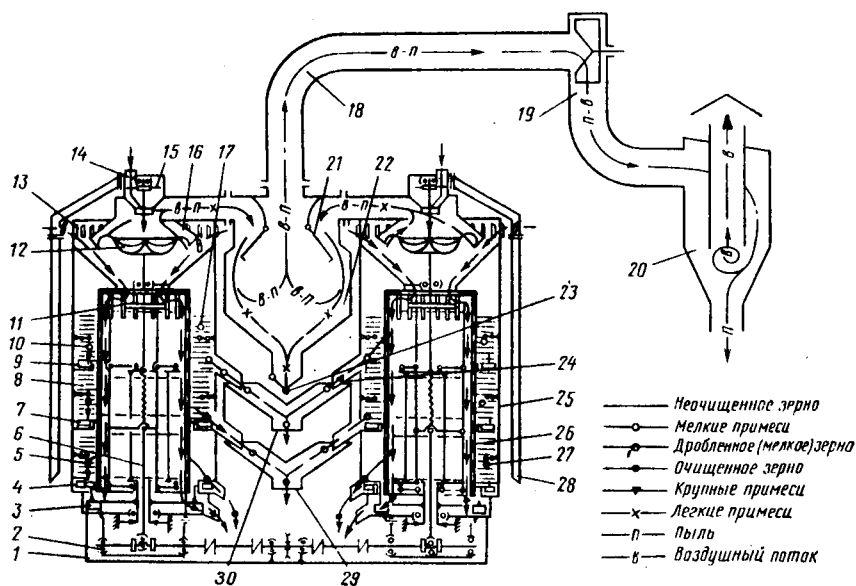


Рис. 12. Технологическая схема сепаратора Р8-БЦС-50:

1 — рама; 2 — вибратор; 3, 4, 7, 9 — лопатки; 5, 8, 10 — сита; 6 — ротор; 11, 12 — разбрасыватели; 13 — кожух; 14 — дозатор; 15 — устройство для отбора случайных крупных примесей; 16 — аспирационный канал; 17, 27 — очистители сит; 18 — воздуховод; 19 — вентилятор; 20 — циклон; 21 — клапан; 22 — отстойник; 23 — вакуум-клапан; 24 — лоток; 25 — блок; 26 — ситовой барабан; 28 — патрубок выхода крупных примесей; 29, 30 — сборники фракций

которой смонтированы приводы вращательного и колебательного движений. Зерноочистительные блоки соединены с отстойником 22. Неочищенное зерно через дозатор 14 и устройство 15 для отбора случайных крупных примесей поступает на вращающийся разбрасыватель 12, которым направляется в кольцевой аспирационный канал 16, где воздушным потоком отделяются легкие примеси.

Зерно, очищенное от легких примесей, поступает на дисковый разбрасыватель 11, который подает его на внутреннюю поверхность ситового барабана 26. Сита — верхнее 10, среднее 8 и нижнее 5 совершают вращательное движение вокруг вертикальной оси и колебательное движение вдоль этой оси. После очистки на ситах каждая фракция выводится из блока лопатками 9, 7, 4, 3. Отверстия сит очищаются очистителями 17 и 27.

Сепараторы разделяют зерновую смесь на пять фракций: легкие и мелкие примеси, дробленое (мелкое) зерно, очищенное зерно, крупные примеси.

Сепаратор Р8-БЦ2С-25 в отличие от сепаратора Р8-БЦ2С-50 имеет один воздушно-ситовой зерноочистительный блок. Технологические схемы очистки зерна аналогичны.

Техническая характеристика сепараторов типа Р8-БЦ2С приведена в таблице 11.

11. Техническая характеристика сепараторов типа Р8-БЦ2С

Параметры	Р8-БЦ2С-50	Р8-БЦ2С-25
Производительность *, т/ч	12	6
Эффективность очистки семян пшеницы от отделимой примеси **, %	100	100
Число блоков	2	1
Мощность электродвигателей, кВт	4,5	3,0
Расход воздуха на аспирацию, м³/ч	8500	4000
Габариты, мм:		
длина	3300	1800
ширина	1350	1450
высота	3250	3600
Масса, кг	2500	1350

* При очистке пшеницы с объемной массой 750 кг/м³ и влажностью 17%.

** Исходная засоренность от 1 до 5%.

Пневмосепаратор У1-БПС. Предназначен для предварительного фракционирования семенного зерна (пшеницы, ржи, ячменя), прошедшего первичную обработку.

Принцип работы пневмосепаратора У1-БПС заключается в следующем. Зерновая смесь, подлежащая фракционированию и

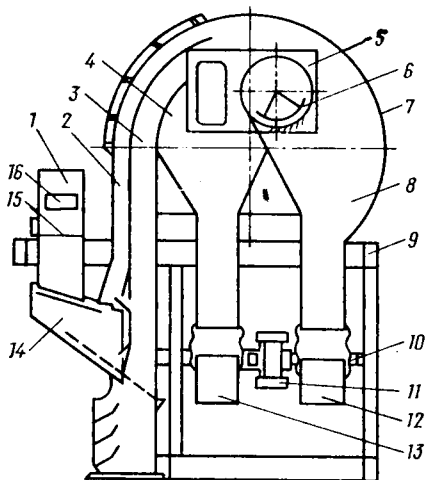


Рис. 13. Пневмосепаратор У1-БПС:

1 — переходник; 2 — аспирационный канал; 3 — воздушный канал; 4, 8 — отсеки осадочной камеры; 5 — устройство для всасывания воздуха; 6 — заслонка; 7 — корпус; 9 — станина; 10 — рама; 11 — вибратор; 12, 13 — клапаны; 14 — лоток; 15 — решетка; 16 — рассекатель

очистке, поступает через переходник 1 (рис. 13) на лоток 14, где расслаивается, а затем попадает в аспирационный канал 2. Под действием восходящего воздушного потока из зерновой смеси выделяются наиболее легкие примеси, которые транспортируются в дальний отсек 8 осадочной камеры, а зерновая смесь, дви-

гаясь дальше по лотку 14, поступает в воздушный канал 3.

Под действием восходящего воздушного потока несколько повышенной скорости из зерновой смеси в канале 3 происходит выделение более тяжелой фракции, которая осаждается в ближнем отсеке 4 осадочной камеры. Аспирационные отходы и промежуточная фракция выводятся через лоток с грузовым клапаном 12.

Переходник 1 предназначен для подсоединения пневмосепаратора к технологической линии и предотвращения попадания крупных примесей в пневмосепаратор. Корпус переходника — сварной конструкции, в нем установлены поворотный рассекатель 16 и решетка 15.

Вибратор 11 сообщает колебательное движение питающему и выводящим лоткам, которые крепятся на раме 10. Устройство 5 служит для всасывания воздуха в вентилятор, регулирования скорости воздушного потока в аспирационных каналах. Оно представляет собой тонкостенную трубу с вырезом. Внутри установлена поворотная секторная заслонка 6, служащая для изменения скорости воздуха.

Корпус 7 представляет собой сварную конструкцию, состоящую из двух боковин, между которыми устанавливают перегородки. Вся конструкция крепится на станине 9.

Техническая характеристика пневмосепаратора У1-БПС

Производительность, т/ч	10
Эффективность очистки зерна за один пропуск, %	95
Мощность электродвигателей, кВт	7,6
Расход воздуха, 10^3 м ³ /ч	6,0

Габариты, мм:

длина
ширина
высота

Масса, кг

1200

1600

1920

380

§ 4. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ВТОРИЧНОЙ ОЧИСТКИ СЕМЯН

Семяочистительная воздушно-ситовая универсальная машина СВУ-5К. Имеет два основных рабочих органа: воздушно-очистительную часть и ситовые кузова. Воздушно-очистительная часть состоит из приемной камеры 5, осадочной камеры 9 с вентилятором 6 и аспирационными каналами 1, 11 (рис. 14). Приемная камера 5 имеет патрубок 4 с питающим валиком 2. Под ним установлен клапан с регулирующим механизмом.

Аспирационный канал 1 соединен с осадочной камерой 9, в которой смонтирован вентилятор 6 среднего давления. В нижней части осадочной камеры расположен шнек 8 для вывода осевшего сора. С осадочной камерой соединен канал 11 второй продувки. Для регулировки воздушного потока в верхней части канала установлен поворотный клапан 10.

В верхнем ситовом кузове установлены четыре сита B_1 , B_2 , Γ_1 , Γ_2 , в нижнем — B_1 , B_2 . Ситовые кузова подвешены к раме на деревянных подвесках-пружинах. Каждый кузов приводится в колебательное движение через шатуны эксцентриками главного вала. Сита очищаются щетками.

Принцип работы машины при очистке сортовых и гибридных семян зерновых культур заключается в следующем. Семена через приемный патрубок 4 подаются в камеру 5. Далее питающий валик 2 направляет их в первый аспирационный канал 1, где из общей массы отбираются щуплые и битые зерна основной культуры, а также легкие приме-

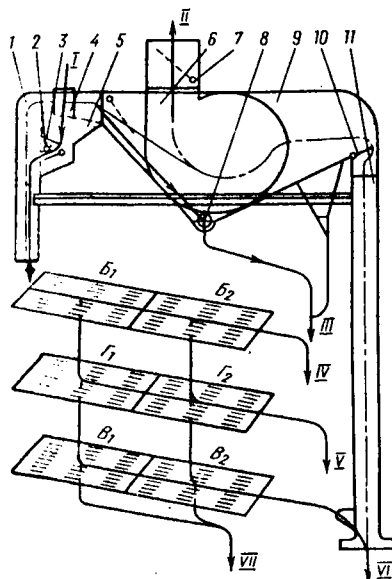


Рис. 14. Технологическая схема семяочистительной машины СВУ-5К:

1, 11 — аспирационные каналы; 2 — питающий валик; 3 — лоток; 4 — приемный патрубок; 5 — приемная камера; 6 — вентилятор; 7 — заслонка; 8 — шнек; 9 — осадочная камера; 10 — поворотный клапан; 11 — неочищенное зерно; 12 — пыль; 13 — щуплые и битые зерна, легкие примеси; 14 — крупные и соломистые примеси; 15 — крупные семена; 16 — очищенное зерно; 17 — мелкий сор

ся III. Они собираются в осадочной камере 9 и выводятся из машины шнеком 8. Пыль и наиболее легкие примеси II уносятся вентилятором и улавливаются в циклоне.

Из первого аспирационного канала I семена поступают на сито B_1 и далее на сито B_2 . Сходом идут крупные и соломистые примеси IV, оставшиеся в массе после очистки в ворохоочистителе. Они выводятся из машины самотечной трубой, помещенной в торцевой части машины. Проход сит B_1 и B_2 поступает на сита Γ_1 и Γ_2 , на которых выделяются наиболее крупные семена V.

Проход сит Γ_1 и Γ_2 попадает на сита B_1 и B_2 , где проходом выделяются мелкие семена, а также мелкий тяжелый сор VII. Очищенное основное зерно VI идет сходом с сит B_1 и B_2 , проходит второй аспирационный канал II, где потоком воздуха из него выделяются легкие примеси, щуплые и битые зерна.

Техническая характеристика семяочистительной машины СВУ-5К

Производительность *, т/ч	5
Площадь сит, м ²	6
Мощность электродвигателей, кВт	5
Габариты, мм:	
длина	2380
ширина	1790
высота	2385
Масса, кг	850

* При очистке пшеницы влажностью до 17% с объемной массой 700 кг/м³.

Семяочистительная машина «Петкус-Гигант» К-531. Основные рабочие органы следующие: воздушно-очистительная часть, ситовой кузов, два триера. Приемный бункер 1 в нижней части перекрыт заслонкой и имеет питающий валик 2 (рис. 15). Воздухоочистительная часть имеет два аспирационных канала 3 и 9, вентилятор 5, два сетчатых вращающихся цилиндра 6, две осадочные камеры 4 и 8 с выпускными клапанами. В ситовом кузове установлено два сита: верхнее 14 — проходное и нижнее 13 — подсеивное. Верхнее сито очищается специальными ударными молоточками 15, нижнее — щетками 12.

Установленный на раме на специальных эластичных подвесках (резинослойные пружины) металлический ситовой кузов приводится в возвратно-поступательное движение от эксцентрикового вала через шатуны. Частичное уравнивание сил инерции осуществляется за счет установки противовесов. Два триера, работающих параллельно, имеют комбинированные цилиндры с ячейками диаметром 5,6 и 1,1 мм. Для устранения сводообразования в выходных желобах установлены направляющие листы.

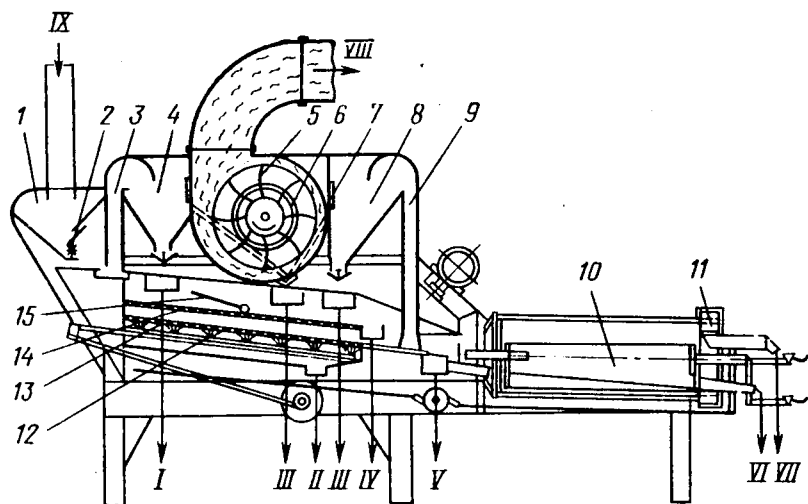


Рис. 15. Технологическая схема сеячистительной машины «Петкус-Гигант» К-531:

1 — приемный бункер; 2 — питающий валик; 3, 9 — аспирационные каналы; 4, 8 — осадочные камеры; 5 — вентилятор; 6 — сетчатый цилиндр; 7 — заслонка; 10 — лоток триера; 11 — лопастное (зачерпывающее) колесо; 12 — щетки; 13 — нижнее сито; 14 — верхнее сито; 15 — ударные молоточки; I — легкие примеси из первого аспирационного канала; II — мелкие примеси (подсев); III — легкие примеси из второго аспирационного канала; IV — крупные примеси (сход с верхнего сита); V — очищенное зерно при выключенных триерах; VI — короткие примеси; VII — очищенное зерно после триера; VIII — пыль; IX — неочищенное зерно

Семена в машине обрабатывают следующим образом. Из приемного бункера 1 через окно, перекрываемое заслонкой, питающим валиком 2 очищаемое зерно подается на сетку первого аспирационного канала 3. Легкие примеси I уносятся воздушным потоком и оседают в осадочной камере 4, откуда через выпускные клапаны выводятся из машины, а пыль VIII вентилятором 5 — в циклоны. С сетки первого аспирационного канала семена поступают на верхнее сито 14. Сходящие с сита крупные примеси IV выводятся из машины, а семена очищаемой культуры и оставшиеся примеси проваливаются на подсевное сито 13.

Мелкие примеси II (проход нижнего сита) по лотку выводятся из машины, а сход с нижнего сита поступает на сетку второго аспирационного канала 9. Воздушным потоком отбираются оставшиеся легкие примеси и щуплые зерна III, которые оседают во второй осадочной камере 8, а затем периодически выводятся из нее через выпускной клапан. Легкие соломистые примеси, выделенные сетчатым вращающимся цилиндром 6, также выводятся из осадочной камеры выпускными кла-

панями. Сходящие с сетки второго аспирационного канала оставшиеся семена двумя параллельными потоками через промежуточную заслонку подают в два триерных цилиндра, где окончательно очищаются от примесей, отличающихся от зерна основной культуры длиной.

При отборе коротких примесей VI они ячейками забрасываются в колеблющиеся лотки 10, а из них поступают в мешки. При очистке семян от длинных примесей очищенное зерно VII по специальному лотку выводится из машины, а длинные примеси, сходящие с цилиндра, специальным зачерпывающим колесом подаются в выводящие лотки и удаляются из машины.

**Техническая характеристика сеяноочистительной машины
«Петкус-Гигант» К-531**

Производительность *, т/ч	2,5
Число колебаний ситового кузова, колеб/мин	420
Амплитуда колебаний ситового кузова, мм	16
Число триерных цилиндров	2
Частота вращения триерных цилиндров, об/мин	32
Мощность электродвигателей, кВт	5,5
Габариты, мм:	
длина	5050
ширина	2100
высота	1960
Масса, кг	1900

* При очистке пшеницы влажностью до 16% и засоренностью до 4%.

Если семена после очистки в ситовой части машины не нуждаются в обработке в триерных цилиндрах, то последние кулачковой муфтой отключаются от приводного вала, а очищенные семена с сетки второго аспирационного канала при помощи перекидной заслонки направляются на выпуск из машины.

Триерный блок ЗАВ-10.90.000. Предназначен для выделения из зерновой смеси длинных (овсюг, соломка) и коротких (куколь, гречишка, дробленые зерна) примесей.

Основными рабочими органами являются четыре триерных цилиндра — два верхних 2 и два нижних 6 (рис. 16). Триерные цилиндры установлены на раме под углом 2°, имеют регулируемую частоту вращения 30; 35; 39 и 45 об/мин. Цилиндры состоят из сменной обечайки, которая надевается на переднюю и заднюю розетки. Вращаются триерные цилиндры через задние розетки. Внутри цилиндров установлены лотки 3 со шнеками 4, в передней части предусмотрены тарельчатые круги. К задней розетке присоединено подъемное колесо для вывода семян во второй распределитель 5, в цилиндрах по отделению длинных примесей закреплены подпорные кольца.

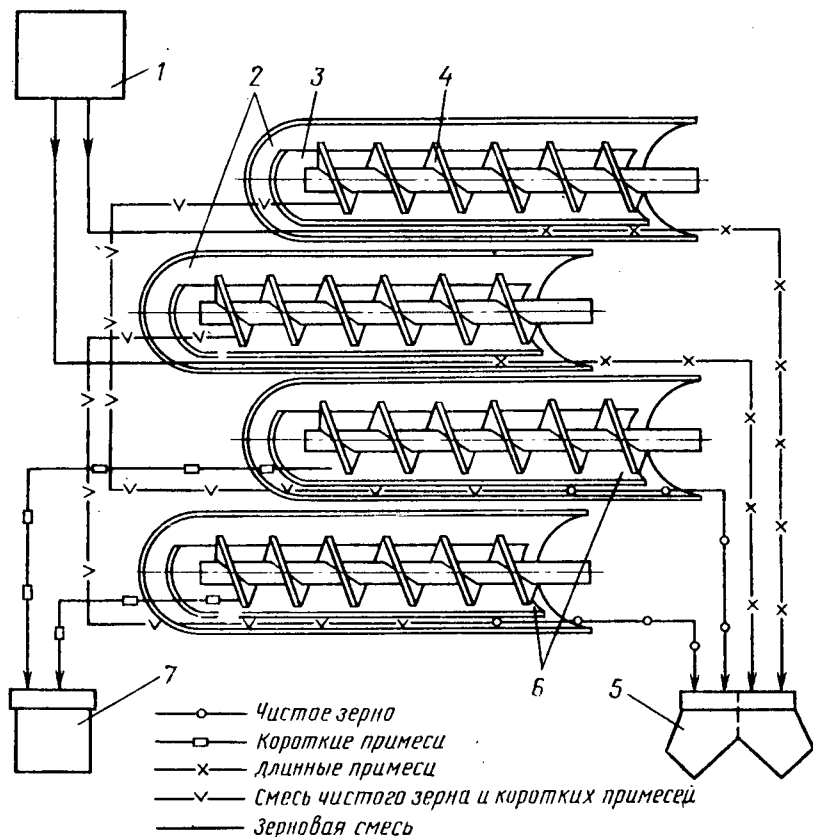


Рис. 16. Технологическая схема триерного блока ЗАВ-10.90.000 при последовательной работе цилиндров:

1 — первый распределитель; 2 — верхние триерные цилиндры; 3 — лоток; 4 — шнек; 5 — второй распределитель; 6 — нижние триерные цилиндры; 7 — переходник

Для приема зерновой смеси и разделения ее на равные части служит первый распределитель 1. Второй распределитель 5 предназначен для приема фракций из триерных цилиндров и направления их в соответствующие самотечные трубы. Он разделен на два канала. При последовательной работе триерных цилиндров длинные примеси с верхних триеров поступают в первый канал, а семена с нижних триеров — во второй. При параллельной работе второй распределитель 5 сдвигают в крайнее положение и семена с верхних и нижних цилиндров поступают в один канал. Шнеки перемещают примеси по лоткам в переходник 7.

В зависимости от содержания в семенах коротких или длинных примесей возможны следующие варианты применения триерного блока. При преобладании в поступающих на очистку семенах длинных примесей устанавливают четыре триерных цилиндра с ячейками $\varnothing 8,5$ или $9,5$ мм. Ячеистой поверхностью из зерновой смеси выделяют семена основной культуры и при помощи лотков и шнеков через нижний переходник выводят из машины. Для обеспечения нормальной работы триерных цилиндров необходимо, чтобы по всей площади цилиндра всегда был слой семян. Поэтому в цилиндрах оборудуют подпорные кольца. Длинные примеси выводятся наружу вторым распределителем.

Если в зерновой массе преобладают короткие примеси, то на машине размещают четыре триерных цилиндра с одинаковыми диаметрами ячеек в зависимости от очищаемой культуры (например, $\varnothing 5$ мм при очистке семян пшеницы). В этом случае в ячейки цилиндров попадают короткие примеси и через лоток и шнек направляются к первому распределителю и переходнику, а очищенные семена через второй распределитель выводятся из машины.

При наличии в семенах длинных и коротких примесей на машине монтируют два триерных цилиндра для отбора длинных примесей и два — для коротких примесей. Работа триерного блока осуществляется последовательно. Верхняя пара цилиндров выделяет длинные примеси, нижняя — короткие (см. рис. 16). Короткие примеси и семена основной культуры направляют ячеистой поверхностью в лоток 3 и шнеком 4 передаются к первому распределителю, откуда попадают на вторую пару триерных цилиндров. Длинные примеси с верхних триерных цилиндров поступают во второй распределитель. Очищенные семена основной культуры с нижних цилиндров выводятся из машины через канал второго распределителя 5, а короткие примеси с лотков нижних цилиндров направляются в переходник 7.

Техническая характеристика триерного блока ЗАВ-10.90.000

Производительность (не более), т/ч:	
при параллельной работе	15
при последовательной работе	7,5
Размеры триерного цилиндра, мм:	
диаметр	600
длина	2250
Мощность электродвигателей, кВт	2,8
Габариты, мм:	
длина	3130
ширина	1400
высота	2600
Масса, кг	1170

Универсальный триер ТУ-400. Предназначен для очистки и сортирования семян зерновых культур в двух последовательно стоящих триерных цилиндрах.

Триерные цилиндры могут работать по схеме двойного и одинарного действия. Семена очищаются в этом триере следующим образом (рис. 17). Из приемного бункера 1 питающим валиком 2 очищаемые семена подаются на колеблющееся сито 16, подвергаясь при этом воздействию воздушного потока, создаваемого вентилятором 17. Семена основной культуры проходят через сито и поступают в триерный цилиндр 3, а крупные примеси I сходят с сита и выводятся из машины.

При работе триера по схеме двойного действия в первом триерном цилиндре 3 семена основной культуры, мелкие примеси и сорняки выбрасываются в желоб, а длинные примеси II идут сходом по цилиндру и через специальное отверстие 15 соединительного металлического пояса 5 попадают в приемник и выводятся из машины. Основная масса семян с короткими примесями из лотка 4 шнеком перемещается к началу второго лотка 8 и проваливается через его днище и щель для прохода се-

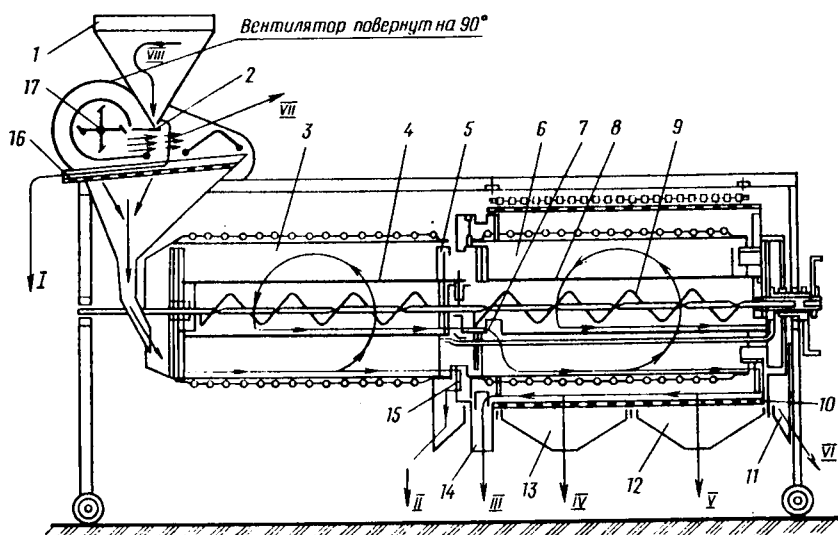


Рис. 17. Схема универсального триера ТУ-400:

1 — приемный бункер; 2 — питающий валик; 3 — первый триерный цилиндр; 4, 8 — лотки; 5 — металлический пояс; 6 — второй триерный цилиндр; 7 — щель для прохода семян; 9 — шнек; 10 — сито; 11 — патрубок; 12, 13 — сборные конусы; 14 — патрубок; 15 — отверстие для вывода длинных примесей; 16 — приемное сито; 17 — вентилятор; I — крупные примеси; II — длинные примеси; III — первая фракция; IV — вторая фракция; V — третья фракция; VI — короткие примеси; VII — легкие примеси; VIII — неочищенные семена

мян 7 во второй цилиндр 6. Здесь из семян выделяются короткие примеси VI, которые из желоба попадают в приемник и выводятся из машины.

Основная масса семян, проходя сходом по цилиндру, поступает на цилиндрическое сортировочное сито 10. Оно в первой своей части имеет отверстия меньшего размера, а во второй — большего. В первой части через сито проходят наиболее мелкие семена IV (вторая фракция) и во второй половине — более крупные V (третья фракция), сходом идут самые крупные семена III (первая фракция).

При работе триера по схеме одинарного действия необходимо снять заградительное кольцо с металлического пояса 5, перекрыть отверстия в нем, а также в желобе второго цилиндра. При этом оба цилиндра устанавливают с одинаковым размером ячеек для отбора либо только коротких, либо только длинных примесей.

Техническая характеристика универсального триера ТУ-400

Производительность, кг/ч	340 ... 470
Мощность электродвигателя, кВт	0,33
Число рабочих цилиндров	2
Диаметр цилиндра, мм	414
Частота вращения, об/мин	45
Габариты, мм:	
длина	2310
ширина	850
высота	1455
Масса, кг	359

Дисковые триеры А9-УТ2-К-6 (куколеотборники) и А9-УТ2-0-6 (овсюгоотборники). Предназначены для очистки зерна от трудноотделимых примесей, отличающихся длиной.

Каждый из них состоит (рис. 18, табл. 12) из корпуса, сто-

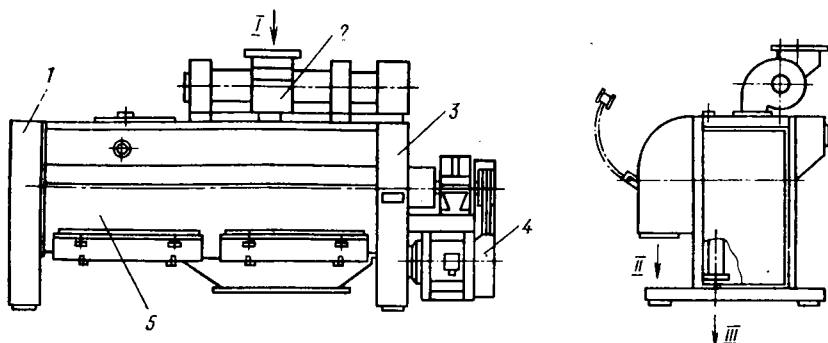


Рис. 18. Дисковые триеры типа А9-УТ2:

1 — корпус; 2 — питатель; 3, 5 — стойки; 4 — электропривод; I — неочищенные семена; II — отходы; III — очищенные семена

12. Техническая характеристика дисковых триеров

Параметры	А9-УТ2-0-6	А9-УТ2-К-6
Производительность *, т/ч	6	6
Эффективность выделения примесей, %	80	80
Количество целых зерен без оболочек в отходах, %	5	2
Мощность электродвигателя, кВт	2,2	3,0
Габариты, мм:		
длина	2050	2500
ширина	965	975
высота	1140	1450
Масса, кг	760	980

* При очистке семян влажностью не более 15% с объемной массой 760 кг/м³.

ек, питателя и привода. На корпусе 1 смонтирован питатель 2. Питатель предназначен для равномерного распределения и подачи зерна в рабочую зону. В питателе установлены две заслонки, которыми регулируют распределение зерна. В верхней и нижней частях корпуса есть откидные крышки для оперативного контроля за работой триера и для его очистки (нижние крышки).

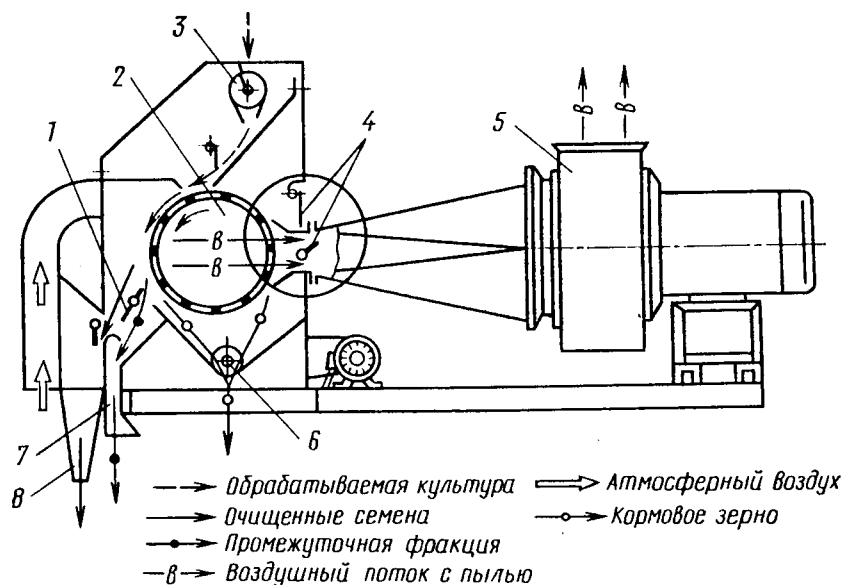


Рис. 19. Центробежно-пневматический сепаратор ЗАВ-40.02.000:

1 — заслонка; 2 — сетчатый барабан; 3 — питающее устройство; 4 — стабилизатор; 5 — вентилятор; 6 — шнек; 7, 8 — патрубки

К торцевым стенкам корпуса крепят стойки 3 и 5. Стойка 5 является опорой триера, внутри нее находится патрубок для очищенного зерна. К стойке 3 крепят привод триера 4. Привод устанавливают на раму, в верхней части которой на плите монтируют редуктор, а в нижней электродвигатель и натяжное устройство.

Центробежно-пневматический сепаратор ЗАВ-40.02.000. Предназначен для доочистки семенного зерна, прошедшего первичную очистку в воздушно-ситовых машинах, перед поступлением его в триерные блоки.

Сепаратор монтируют на триерном блоке при помощи кронштейнов. Патрубок для выхода промежуточной фракции подсоединяют к входному отверстию триерного блока. Сетчатый барабан 2 размещен в корпусе, в котором смонтированы питающие устройства 3 (рис. 19). Воздушный режим работы машины регулируют стабилизатором 4.

Питающее устройство 3 равномерным потоком подает семена на вращающийся сетчатый барабан 2, через который проходит воздушный поток от вентилятора 5. При этом на каждую зерновку действуют две силы: одна — центробежная от вращающегося барабана, другая — присасывания к барабану от воздушного потока. В зависимости от величины и направления результирующей силы зерновой поток делится на три фракции с различным местом выхода из машины. Кормовое зерно, прижатое воздушным потоком к барабану, выносится в шнек 6, а оттуда выводится из машины. Очищенные семена выводятся через патрубок 8, а промежуточная фракция через патрубок 7 направляется на обработку в триерный блок.

§ 5. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОКОНЧАТЕЛЬНОЙ ОЧИСТКИ СЕМЯН

Пневматический сортировальный стол ПСС-2,5. Предназначен для очистки и сортирования семян пшеницы, риса, проса, гречихи и других культур, предварительно обработанных в воздушно-ситовых и триерных зерноочистительных машинах. На пневмосортировальном столе смесь семян разделяется по плотности, размеру, форме и характеру поверхности. Можно также очищать семена различных культур от трудноотделимых семян сорняков, спорыньи, головни и других примесей.

Все узлы пневматического сортировального стола смонтированы на раме. Главным органом машины является дека 17 (рис. 20). В ее корпусе размещена сетка, продуваемая воздушным потоком. Под сеткой расположены две воздуховывающие решетки. Нижняя решетка выполнена с переменным сечением для создания необходимого скоростного поля на ее поверхности. Опорная решетка гофрирована. В дне деки 17 сде-

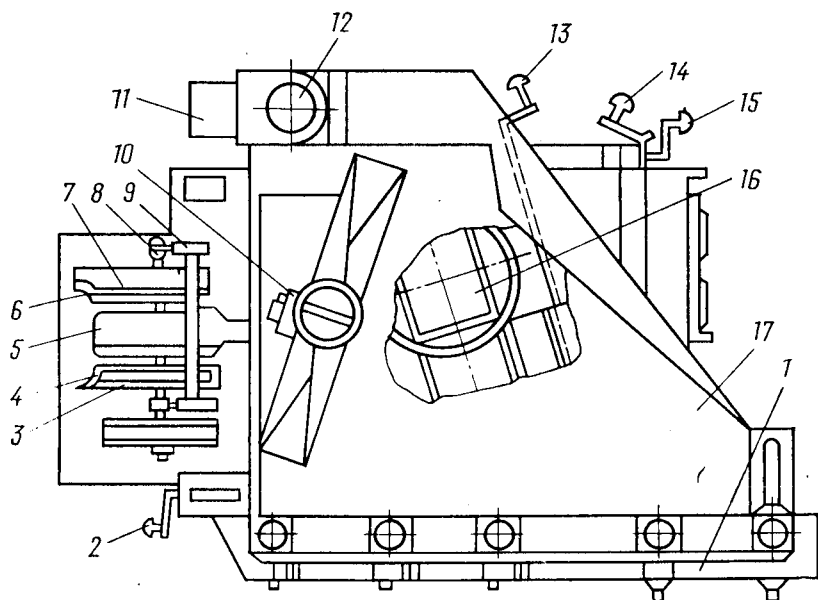


Рис. 20. Пневматический сортировальный стол ПСС-2,5:

1 — приемник вывода фракций; 2 — рукоятка механизма подъема электродвигателя; 3, 7 — противовесы; 4, 6 — эксцентрики; 5 — шатун; 8 — вал; 9 — маятниковая опора; 10 — зонт; 11 — шибер; 12 — лоток; 13 — рукоятка регулятора воздуха; 14, 15 — рукоятки механизмов установки деки; 16 — электродвигатель; 17 — дека

лано отверстие, через которое поступает воздух от вентилятора. Устройство, регулирующее воздушный поток, состоит из пяти направляющих, наклоненных под углом 45° .

Вибропривод деки оборудован под кожухом, число колебаний деки устанавливают механизмом подъема электродвигателя. Борт деки выполнен откидным на шарнирах, что облегчает замену сит. К бортам корпуса деки приварены упорные уголки, к которым рабочее сито прижимается эксцентриковыми зажимами. В загрузочном лотке 12 размещен выпускной шибер 11, которым регулируют подачу семян. На валу 8, установленном в подшипниках на маятниковой опоре 9, закреплены два эксцентрика 4 и 6.

Колебательное движение деке передается через шатун 5 и определяется положением качающихся опор и углом приложения силы. Амплитуду колебаний деки изменяют, отпуская два болта, соединяющие противовесы 3 и 7. Для этого разворачивают эксцентрики на необходимый угол, ориентируясь по шкале на противовесе.

На вал электродвигателя, смонтированного на плите, насажен вариатор, от которого через ременную передачу движение передается на вал вибропривода. Частоту вращения этого вала регулируют рукояткой 2 механизма подъема электродвигателя. Патрубок на выходе вентилятора подсоединяют к корпусу деки через брезентовый рукав. Расход воздуха, определяющий скорость фильтрации на рабочей поверхности деки, регулируют подвижными заслонками на выходе вентилятора.

Технологический процесс очистки и сортирования семян на пневмостоле протекает следующим образом. Семена через загрузочный лоток 12 подают на сетчатую поверхность деки 17, продуваемую потоком воздуха и совершающую колебательные движения под углом к плоскости деки. В результате этого обрабатываемые семена приходят в псевдооживленное состояние. Частицы с большой плотностью (условно называемые тяжелыми) опускаются до поверхности деки, а частицы с малой плотностью (легкие) всплывают, т. е. семенной материал раслаивается.

Нижний слой семян имеет значительное сцепление с рабочей поверхностью деки за счет сил трения и смещается в направлении ее колебаний. Верхний слой семян незначительно связан с нижележащими слоями и стекает в сторону опущенного края деки под действием собственной массы. Чем ближе слой семян расположен к поверхности деки, тем больше связь между семенами, а траектория движения частиц приближается к направлению движения нижнего слоя. В результате на разгрузочной кромке деки можно получить несколько фракций (от 2 до 5), отличающихся друг от друга по плотности. Для вывода из машины каждой фракции отдельно имеются соответствующие секции приемника 1.

Техническая характеристика пневматического сортировального стола ПСС-2,5

Производительность, т/ч, при очистке семян:	
пшеницы от дикой редьки и курая	3,5
ячменя от дикой редьки	3,2
овса от дикой редьки	3,0
риса от просянки	2,2
гречихи от дикой редьки	1,7
Выход очищенных семян I класса при обработке посевного материала с чистотой III класса, %	90 ... 97
Мощность электродвигателей, кВт	6,6
В том числе на привод:	
колебателя	1,1
вентилятора	5,5
Частота вращения эксцентрикового вала, об/мин	360 ... 610
Амплитуда колебаний рабочей деки, мм	До 8
Расход воздуха, 10 ³ м ³ /ч	5,0

Угол наклона рабочей деки, град:	
продольный	0 ... 8
поперечный	0 ... 8
Полезная площадь рабочей деки, м ²	1,1
Число получаемых фракций	2 ... 5
Габариты, мм:	
длина	2030
ширина	1585
высота	1500
Масса, кг	650

Пневматический сортировальный стол СПС-5. В отличие от описанного выше стола ПСС-2,5 эта машина вакуумного типа.

Все узлы и механизмы машины размещены под зонтом 3, установленным на станине 21 и герметично соединенным с колеблющимся кузовом (рис. 21). Закрытое исполнение пневматического сортировального стола и создаваемый под зонтом вакуум исключают рассыпание семян и значительно улучшают условия труда. Для наблюдения за технологическими процессами в зонте сделаны пять смотровых окон.

Рабочий орган стола — дека 7. Она представляет собой сетчатую поверхность, продуваемую снизу вверх воздушным потоком. Дека установлена в кузове, совершающем колебательные движения под некоторым (регулируемым) углом к горизонтальной плоскости.

Воздух подается через аспирационную систему, обслуживаемую вентилятором через фильтр 18. Здесь воздух очищается от частиц пыли и одновременно выравнивается его поток. Скорость воздушного потока регулируют при помощи заслонок вентилятора, расположенного в верхней части зонта.

Смесь семян, поступающая на деку 7, под действием потока воздуха и колебаний приходит в псевдооживленное состояние. При этом семена с большой плотностью погружаются, опускаясь на поверхность деки, а с меньшей — всплывают в верхний слой. Нижний слой, имея значительное сцепление с рабочей поверхностью деки, а также за счет сил трения и инерции движется в направлении колебаний и поступает в сторону опущенного края за разгрузочную кромку корпуса, где установлены приемники фракции 2. Таким образом семена разделяют на четыре фракции, отличающиеся плотностью и массой. Внутри приемника размещены три регулируемых канала. Они предназначены для изменения технологической схемы машины.

В зависимости от обрабатываемых семян устанавливают угол наклона, частоту и амплитуду колебаний деки. Регуляторы продольного угла наклона 20 поднимают край кузова со стороны выхода тяжелой фракции, а изменяя угол поперечного наклона, устанавливают на деке оптимальную толщину смеси

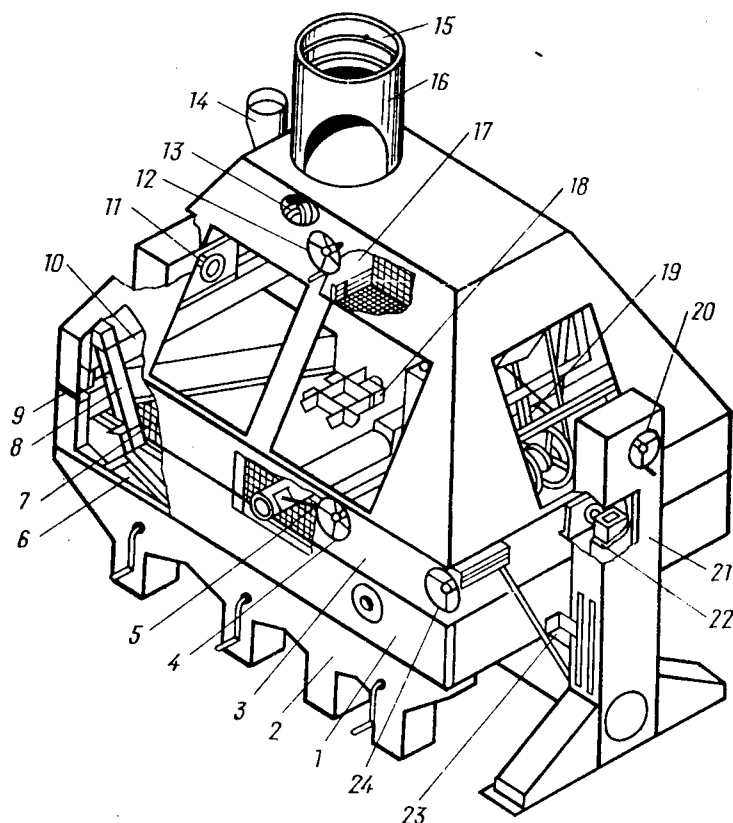


Рис. 21. Пневматический сортировальный стол СПС-5:

1 — корпус деки; 2 — приемник фракций; 3 — зонт; 4 — регулятор частоты колебаний деки; 5 — пружина; 6 — заслонка; 7 — дека; 8 — подвеска; 9 — уплотнение; 10 — стяжка; 11 — ось; 12 — регулятор скорости воздушного потока; 13 — светильник; 14, 15 — патрубки; 16 — хомут; 17 — бункер; 18 — фильтр; 19 — вибропривод; 20, 24 — регуляторы продольного и поперечного угла наклона деки; 21 — станина; 22 — ось; 23 — кронштейн

семян так, чтобы ее слой у места загрузки не превышал 40... 60 мм. Вся поверхность деки должна быть покрыта семенами. Это достигается регулированием числа и амплитуды колебаний.

Техническая характеристика пневмостола СПС-5

Производительность, т/ч	5,0
Частота колебаний деки *, колеб/мин	375 ... 610
Угол наклона деки, град:	
поперечный	0 ... 5
продольный	0 ... 10

Рабочая площадь деки, м ²	1,56
Максимальный расход воздуха, 10 ³ м ³ /ч	1,2
Скорость воздуха у поверхности деки (не более), м/с	3,54
Мощность электродвигателя, кВт	11,75
Габариты, мм:	
длина	2535
ширина	1585
высота	1800
Масса, кг	910

* Для обработки семян зерновых культур амплитуду колебаний деки устанавливают постоянной — 6 мм. При этом частоту колебаний можно изменять в пределах 375 ... 550, но она не должна превышать 550 колеб/мин.

Пневматический сортировальный стол БПС. Состоит из следующих основных узлов: станины, воздушной камеры, вентиляторов, средней рамы, переднего и заднего щитов деки (делительной плоскости), питающего устройства, варнатора и привода. Разделение смеси семян происходит на деке стола под действием воздушного потока и ее колебательных движений. Поступающая на деку исходная смесь при правильном регулировании работы пневмосистемы должна полностью покрывать поверхность деки.

Рабочую поверхность условно можно разделить на две зо-

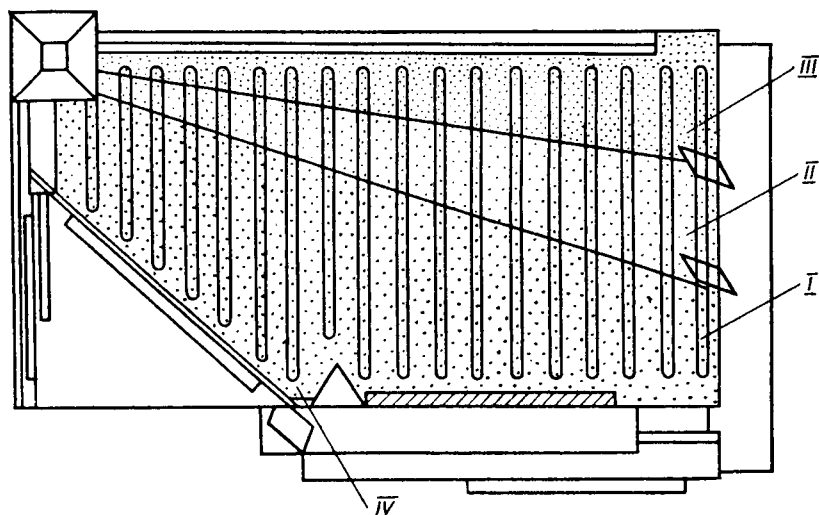


Рис. 22. Схема разделения семян на делительной плоскости пневмосортировального стола БПС:

I — очищенные семена; II — промежуточная фракция; III — легкая фракция; IV — тяжелые примеси

ны — расслоения и разделения. Зона расслоения образуется в начале движения смеси семян по деке. Остальную часть рабочей поверхности деки занимает зона разделения. На ней происходит направленное перемещение расслоенной семенной смеси — тяжелый слой семян перемещается вверх по деке, а более легкий, не соприкасающийся с поверхностью деки, — вниз.

В результате разделения смесь семян располагается на деке определенными полосами и при помощи направляющих планок сходит с нее тремя фракциями (рис. 22). Очищенные семена *I* сходят через разгрузочные затворы в боковой плоскости и в правой части конца деки. Оба схода выводятся через один разгрузочный патрубок. Промежуточная фракция *II* выделяется в зоне между направляющими планками и в зависимости от качества может быть снова направлена на очистку или отнесена к отходам. Самая легкая фракция *III*, двигаясь вдоль глухого борта, сходит в конце деки и является отходами очищаемой семенной смеси. С правой стороны деки, в верхней ее части, имеется ловушка, в которой собираются камни, металлические части и другие тяжелые примеси *IV*.

Техническая характеристика пневматического сортировального стола БПС

Производительность, т/ч, при очистке семян:	
пшеницы, ржи	2,5 ... 3,0
ячменя	2,2
гречихи	2,0 ... 2,4
овса	1,75
проса	1,3
кукурузы	3,5 ... 4,0
Площадь рабочей поверхности деки, м ²	2,2
Частота колебаний деки, колеб/мин	480 ... 540
Амплитуда колебаний деки, мм	7
Расход воздуха, 10 ³ м ³ /ч	15 ... 21
Мощность электродвигателей, кВт	5,3
Габариты, мм:	
длина	2770
ширина	1410
высота	1640
Масса, кг	740

Зерноситовеечная машина А1-БЗГ. Предназначена для специализированных высокопроизводительных линий по обработке семенного зерна и используется после сепараторов и триеров на этапе очистки семян от трудноотделимых низконатурных примесей и отделения легковесных малоценных по семенным достоинствам зерен основной культуры.

Понятие трудноотделимой примеси является в значительной степени относительным. Обычно трудноотделимыми считают примеси, которые не удается достаточно эффективно выделить

при помощи воздушно-ситовых сепараторов и триеров — основного зерноочистительного оборудования хлебоприемных предприятий. К числу трудноотделимых сорных примесей, наиболее часто встречающихся в заготавливаемом семенном зерне, относятся семена дикой редьки в ячмене и гречихи, курая, татарской гречихи и овсюга в пшенице, костра во ржи, комочки твердой головни в ячмене и т. п.

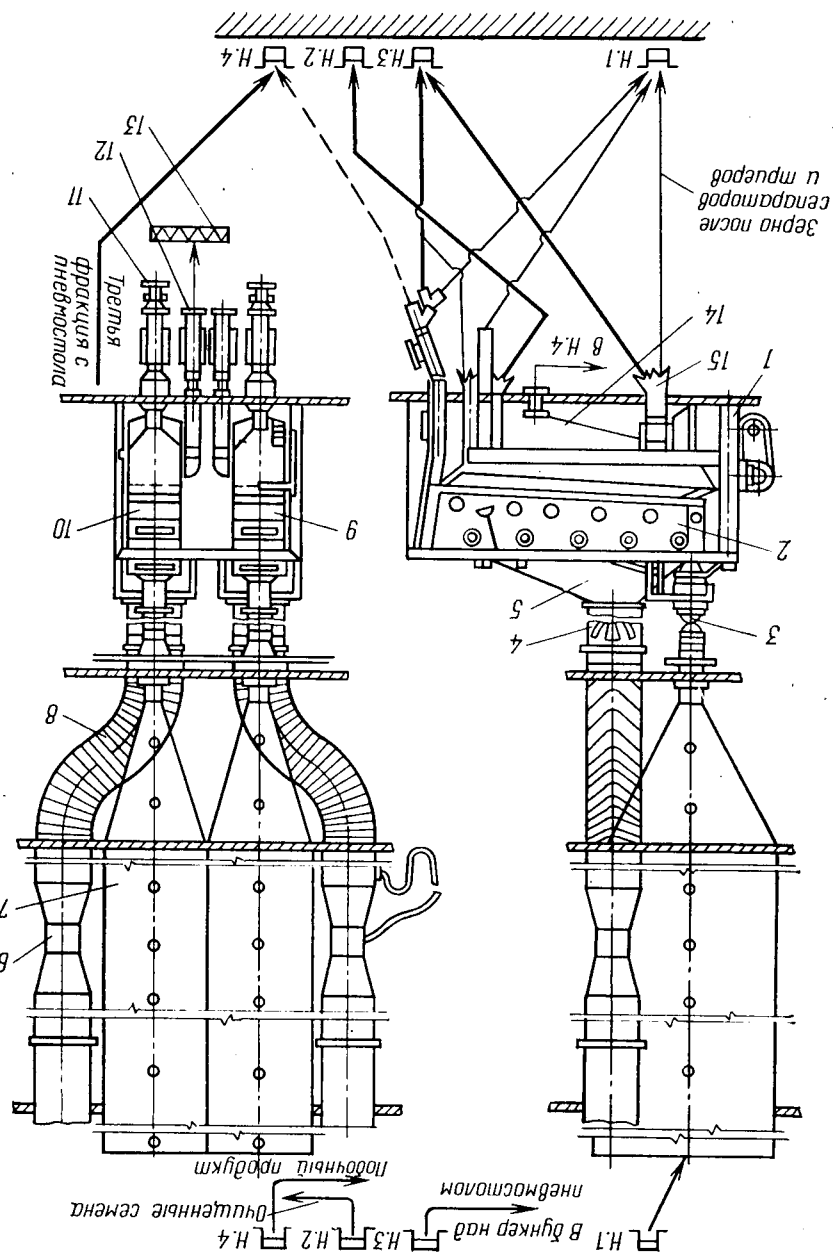
Принцип работы машины А1-БЗГ основан на организации интенсивного расслоения зерновой смеси по признаку относительной плотности ее компонентов в процессе движения их вдоль вибрирующего сита в восходящем с определенной скоростью потоке воздуха.

Машина А1-БЗГ состоит из двух одинаковых половин станины (рис. 23) — левой 9 и правой 10, отделенных зазором одна от другой, но расположенных рядом и работающих параллельно. Вместе с оборудованием, устанавливаемым отдельно для каждой половины машины, по вертикали образуется как бы два отдельных агрегата, работающих одновременно.

В сборе агрегат каждой половины машины А1-БЗГ включает: накопительный бункер 7, приемно-загрузочное устройство 3; ситовой корпус 2, открытый снизу для входа воздуха; коллектор 5; патрубок 4 с дросселем; противоподсосные клапаны 11 и 12; отсасывающую воздухопроводную сеть 8 Ø 500 мм; кузов-сборник 14; три рамы 1, общие для обеих половин машины, каждая с парой перекидных клапанов 15; вентилятор с электродвигателем; батарею циклонов с шлюзовым затвором и его приводом; коммуникации для направления получаемых из машины фракций, включающие, в частности, норы Н.1, Н.2, Н.3, Н.4 для зерновых потоков; шнек 13 для отсосов; трубу Вентури 6.

Бункер 7 предназначен для обеспечения равномерной подачи зерна в каждую половину машины. Его изготавливают на месте с соблюдением расстояния между осями обеих половин машины 900 мм и наклоном днищ к горизонтали не менее 55° (для уменьшения отрицательной роли самосортирования зерна). Высота вертикальных стенок бункера должна быть не менее 3,1 м, а его вместимость не менее 5 м³ в расчете на работу половины машины в течение 40...45 мин.

Приемно-загрузочное устройство 3 предназначено для выравнивания зерна по ширине корпуса и предотвращения подсоса воздуха на пути входа зерна в ситовой корпус. В приемно-загрузочном устройстве установлена рама из уголка, подвешиваемая тросами к верхнему перекрытию этажа. К этой раме тремя тросами закрепляют воронку с дроссельным патрубком и трубой зернового затвора. Управляют дроссельным патрубком



с пола этажа. Труба при работе всегда должна быть заполнена зерном.

Внизу на этой трубе герметично закреплен конический патрубок с обечайкой и гофрами для обжима на нем верхнего конца эластичного герметизирующего рукава. Цилиндрическая коробка с гофрами сверху и внизу неподвижно опирается на станину машины. Сверху в коробку введен на 20 мм нижний конец трубы зернового затвора. Верх коробки и патрубок соединены герметично эластичным рукавом. Внизу цилиндр коробки переходит в прямоугольный патрубок, в передней стенке которого сделана заслонка; она перемещается по высоте специальным стержнем с помощью выведенных наружу рычагов и винтов. Цилиндрический верх приемной коробки, закрепленной на колеблющемся ситовом корпусе, герметично соединен эластичным рукавом с низом цилиндрической коробки. Один конец лотка, колеблющегося с ситовым корпусом, укреплен на оси, а другой подвешен винтом к крышке приемной коробки, что позволяет несколько изменить угол лотка.

Ситовой корпус 2 предназначен для основного процесса — расслоения зерновой смеси и отделения основных слоев от других по качественному различию их состава. Он имеет приемную камеру с двумя плоскими и одним криволинейным лотками с заслонкой над последним. Верх ситового корпуса по периметру соединен эластичным рукавом с коллектором, опирающимся на верхние продольные балки станины машины. Вверху коллектор сведен на круг; на нем через толстые микропористые прокладки устанавливают патрубок 4 $\varnothing$ 600 мм с дросселем. Он служит для окончательного регулирования общего расхода воздуха.

В корпусе 2 установлено пять ситовых рам, которые выдвигают по направляющим, имеющим неодинаковый уклон: у первой он наибольший, у последующих — убывает. Кроме того, предусмотрен резерв рам с ситами, имеющими другие диаметры отверстий. Сита не должны иметь «глухих» участков с непробитыми отверстиями. Снизу второй, третьей и четвертой рам расположены ситовые поддоны с отверстиями $\varnothing$ 6 мм от начала каждой рамы до ее середины, а в пятой — два поддона с отверстиями $\varnothing$ 5 мм.

Желобки в рамках устанавливают вдоль машины над всеми ситовыми рамами, кроме первой. Рамы с желобками спо-

Рис. 23. Зерноситовеечная машина А1-БЗГ:

1 — рама; 2 — ситовой корпус; 3 — приемно-загрузочное устройство; 4 — патрубок; 5 — коллектор; 6 — труба Вентури; 7 — бункер; 8 — отсасывающая сеть; 9, 10 — левая и правая половины станины; 11, 12 — противоподсосные клапаны; 13 — шнек; 14 — кузов-сборник; 15 — перекидные клапаны

собствуют выравниванию воздушного потока, проходящего через сита.

В ситовом корпусе 2 также находятся: ограничители просвета над стыками рам; наклонные перегородки, установленные поперек корпуса под ситами; вал, проходящий поперек корпуса, соединенный тягой с валом привода; два окна в обеих стенках корпуса; камера для сходовой фракции с пятой рамы в патрубке и камера для отсосов с желобов в патрубок. Патрубки герметично гибким рукавом присоединены к патрубкам с эластичным противоподсосным клапаном, прикрепленным к станине машины, а внизу соединены с патрубками, расположенными под полом этажа.

Отсасывающую сеть 8 присоединяют к дроссельному патрубку 4 через фланцевую микропористую прокладку. Воздуховод огибает днище бункера, а далее на прямом участке на фланцевых соединениях в него вставляют трубу Вентури 6 длиной 2,4 м. Воздуховод достигает входного отверстия в батарею циклонов 4БЦШ-450 и от них идет к всасывающему отверстию вентилятора Ц4-46 № 4, выбрасывающего воздух наружу. Трубу Вентури тарируют с помощью пневмометрической трубки после монтажа всей сети; при этом строят тарировочную кривую на расход воздуха от 1,26 до 1,65 м³/с. В процессе работы машины расход воздуха контролируют лишь отсчетом разности статического давления в трубе Вентури.

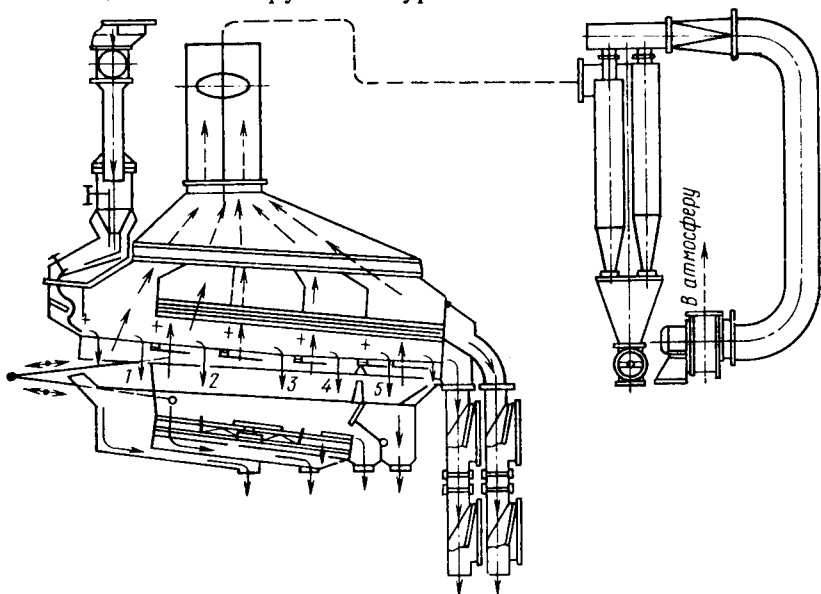


Рис. 24. Технологическая схема зерноситовечной машины А1-БЗГ

По технологической схеме при очистке семян получают проходные фракции, сход и отходы с желобков, выносимые потоками воздуха из зерновой смеси, движущейся по ситам. Кузов-сборник 14 имеет три отсека, в которые поступают проходные фракции со всех пяти сит (рис. 24): в первый отсек — проход 1; во второй — проходы 2, 3, 4; в третий отсек, разделенный клапаном, — проход 5 (т. е. 5₁ и 5₂). Во втором отсеке установлена рама с ситом, по которому проходы 2, 3, 4 перемещаются к третьему отсеку; проход через это сито (подсев) выходит в отдельное отверстие.

К ситам пятой рамы крепят инерционный очиститель. Под отверстиями днища кузова-сборника для всех проходных фракций расположены коробки с перекидными клапанами. Каждая коробка болтами прикреплена к раме, которая, в свою очередь, крепится к станине машины так, чтобы при колебаниях кузова-сборника отверстия в днище не выходили за габариты коробок. По полу под каждой коробкой имеется металлическая пластина с отверстием по величине ее периметра и с отверстиями для болтов, на которых под полом подвешивают сдвоенный патрубок.

В машине А1-БЗГ каждый ситовой корпус отдельно подвешен к верхним продольным связям станины. Кузова-сборники обеих половин машины крепят на общей раме, опирающейся четырьмя плоскими пружинами на нижние связи станины машины. Привод ситовых корпусов и кузовов-сборников эксцентриково-шатунный от одного электродвигателя, установленного на поперечной связи станины.

Техническая характеристика зерноситовеечной машины А1-БЗГ

Производительность, т/ч	10
Частота колебаний кузова, колеб/мин	490 ... 500
Угол продольного наклона сит верхнего кузова, град:	
I секция	8
II »	7
III »	5
IV »	4
V »	3,5
Расход воздуха, 10 ³ м ³ /ч	12
Мощность электродвигателей, кВт	10,2
Габариты, мм:	
длина	3260
ширина	1645
высота	2850
Габариты вентиляционной установки, мм:	
длина	2765
ширина	1000
высота	4185
Масса, кг:	
машины	1560
вентиляционной установки	1340

§ 6. РЕЖИМЫ РАБОТЫ СЕМЯОЧИСТИТЕЛЬНЫХ И СОРТИРОВАЛЬНЫХ МАШИН

Для наиболее эффективной работы семяочистительные машины должны быть укомплектованы предварительно подобранными ситами в зависимости от культуры очищаемых семян и характера примесей. При этом можно руководствоваться размерами отверстий сит, приведенными в таблице 13.

13. Сита, используемые для очистки семян

Культура	Размеры отверстий, мм, сита			
	приемного	сортировочного	разгрузочного	подсевного
Пшеница	Ø 16 ... 20	Ø 7 ... 8	Ø 4 (□ 3)	□ 2,0 ... 2,4
Рожь	Ø 16 ... 20	Ø 7 ... 8	Ø 4 (□ 3)	□ 1,7 ... 2,0
Ячмень	Ø 16 ... 20	Ø 8 ... 10	Ø 4 ... 4,5 (□ 3 ... 3,5)	□ 2,4 ... 2,6
Овес	Ø 16 ... 20	Ø 8 ... 10	Ø 4,0 ... 4,5 (□ 3,0 ... 3,5)	□ 1,7 ... 2,2
Рис	Ø 16 ... 20	Ø 8 ... 10	Ø 4 ... 5	Ø 2,5 ... 3,5
Гречиха	Ø 14 ... 18	Ø 6 ... 8 (Δ 5,0 ... 6,5)	□ 4 ... 5	Ø 3,0 (2,2 ... 2,6)

При обработке в семяочистительных машинах пшеницы, ржи, ячменя и овса сходом с приемных сит отбирают случайно попавшие примеси, сходом с сортировочных сит отделяют сорную примесь, размеры которой больше размеров зерна (частицы колосков, овсюг и др.), а проходом через подсевные сита идут мелкие семена сорных растений, битые зерна и др. Очищенные семена сходом с подсевных сит выводятся из машины.

Для выделения из ржи рожков спорыньи семена необходимо очищать в сепараторах с подсевными ситами с отверстиями Ø 3 мм или с продолговатыми отверстиями шириной 1,7 ... 2,0 мм. Скорость воздушного потока в аспирационных каналах при очистке семян пшеницы, ржи, ячменя и овса устанавливают в пределах 5 ... 6 м/с в зависимости от размеров семян и состава примеси.

Безостые семена риса, не нуждающиеся в обработке в остеломателях, очищают в ворохоочистителе, где отделяют грубые и мелкие примеси. Для этих же целей можно использовать и сепараторы. При этом проходом через подсевное сито отбирают частично битые зерна риса и семена сорных растений (куриного, рисового и крупноплодного проса). Воздушным потоком из семян риса в аспирационных каналах при скорости

воздуха 7,0...7,5 м/с удаляют щуплые, недоразвитые зерна, а также частицы оболочек и ости.

При поступлении на хлебоприемное предприятие остистых семян риса перед началом обработки (до направления в семяочистительные машины) их пропускают через остеломатели для удаления остей.

Кроме подбора соответствующих сит и скоростей движения воздушного потока в аспирационных каналах, для обеспечения эффективной работы семяочистительных машин необходимо особое внимание уделять такому основному режимному параметру, как нагрузка на машину или ее производительность. Расчетную производительность (т/ч) сепарирующих машин определяют по формуле

$$Q_p = K Q_n A,$$

где K — коэффициент снижения производительности сепарирующих машин, зависящий от культуры, влажности и засоренности семян ($K = \alpha\beta\sigma$); Q_n — паспортная производительность машины, т/ч; A — коэффициент, зависящий от типа машины.

В зависимости от исходного качественного состояния семян очищаемой культуры установлено, что на каждый процент увеличения примесей пшенице свыше 10% производительность машин снижается на 2%, а на каждый процент увеличения влажности свыше 16% производительность машины снижается на 5%. Исходя из этого, можно рассчитать поправочные коэффициенты по снижению производительности:

на засоренность

$$\alpha = 1 - 0,02(S - 10)$$

$$(S \geq 10\%);$$

на влажность

$$\beta = 1 - 0,05(w - 16)$$

$$(w \geq 16\%),$$

где S — количество отделимой примеси в исходном зерне, %; w — исходная влажность семян, %.

Кроме того, при очистке зерна других культур (отличающихся от пшеницы) для определения расчетной производительности вводят поправочный коэффициент σ эквивалентности (табл. 14).

Исходя из этого, окончательно формулу для определения расчетной производительности воздушно-ситовых машин можно представить в следующем виде:

$$Q_p = A\alpha\beta\sigma Q_n.$$

14. Коэффициенты эквивалентности σ

Культура	σ	Культура	σ
Пшеница	1,0	Рис	0,6
Рожь	0,9	Просо	0,7
Ячмень	0,8	Гречиха	0,7
Овес	0,7	Кукуруза	1,0

В значительной степени производительность и качество работы воздушно-ситовых машин определяется кинематическими (число и амплитуда колебаний сита) и геометрическими (угол наклона сита, размеры и форма отверстий сита) параметрами. Эти данные отличают конструкцию одной машины от другой и определяют ее тип.

В заводских каталогах приводят паспортную производительность Q_p машин при очистке зерна продовольственной культуры без указания влажности и содержания примесей в исходной зерновой смеси. Редко приводят данные о производительности машины при очистке пшеницы семенного назначения, а также исходного качественного состояния партий семенного зерна. Кроме того, в технической характеристике, как правило, не приводят показатели технологической эффективности работы машины, которые могут быть получены при указанной производительности. Поэтому для более точного определения расчетной производительности семяочистительных машин на основании паспортных данных значения коэффициента A принимают следующие:

Машина	Коэффициент A
ЗВ-50, ЗД-10.000	0,6
ЗСМ-50, ЗСМ-100	0,2
«Вибрант» К-523	0,5
СВУ-5К, ОКС-4, «Петкус-Гигант» К-531, К-545	1,0
А1-БМС-12, А1-ЗСШ-20	0,5

Для эффективной работы триерных установок необходимо правильно подобрать нагрузку на ячеистую поверхность, которая в значительной степени влияет на производительность триеров, и укомплектовать триеры рабочими органами с соответствующими размерами ячеей (табл. 15). Расчетную производительность триера определяют по формуле

$$Q_p = qF,$$

где F — площадь ячеистой поверхности, м^2 ; q — удельная нагрузка, $\text{кг}/(\text{ч} \cdot \text{м}^2)$.

15. Размеры ячеей цилиндрических триеров

Культура	Диаметры ячеей, мм, для отделения примесей					
	коротких			длинных		
Пшеница	4,5	5,0	—	8,0	8,5	9,0
Рожь	4,5 ... 5,0	5,5	6,3	8,5	9,0	9,5
Ячмень	4,5 ... 5,6	6,3	7,1	8,5	11,2	11,6
Овес	8,0 ... 8,5	9,0	9,5	—	—	—
Рис	5,0	5,6	6,3	8,5	9,0	—
Гречиха	3,15	4,0	—	5,0 ... 6,3	7,1	8,1

Значение удельной нагрузки при очистке семян различных культур можно принять:

Операция	q , кг/(ч·м ²)
Очистка пшеницы от примесей:	
коротких	750 ... 850
длинных	550 ... 650
Очистка овса от коротких примесей	650 ... 700
Очистка гречихи от коротких и длинных примесей	650 ... 750
Контроль отходов машин:	
куколетборочных	300
овсюгоотборочных	200

Для того чтобы полностью использовать технологическую эффективность работы пневматического сортировального стола, необходимо для каждой обрабатываемой культуры сделать соответствующую настройку путем регулирования продольного и поперечного углов наклона деки, частоты колебаний делительной плоскости, амплитуды ее колебаний (табл. 16, 17).

Для получения высокой технологической эффективности очистки семян от трудноотделимых примесей на пневматических сортировальных столах необходимо обеспечивать определенные условия рабочего процесса:

16. Режимы работы пневмостола ПСС-2,5 при очистке семян пшеницы

Параметры	При очистке семян от		
	ячменя	курая	головни
Производительность, т/ч	2,0	2,0	2,0
Амплитуда колебаний деки, мм	4,5	4,6	4,6
Частота колебаний деки, колеб/мин	510	515	515
Углы наклона деки, град:			
продольный	6°14'	5°15'	5°15'
поперечный	1°10'	2°15'	2°15'

17. Режим работы пневмостола ПСС-2,5 при очистке семян гречихи и ячменя

Параметры	Гречиха	Ячмень
Производительность, т/ч	1,6 ... 1,8	2,8 ... 3,2
Амплитуда колебаний деки, мм	5,0	5,5 ... 6,0
Частота колебаний деки, колеб/мин		
Угла наклона деки, град:	485	480
продольный	4°30'	5°30'
поперечный	4°30'	2°40'
Скорость фильтрации воздуха, м/с		
Угол направления колебаний деки к горизонталю, град	0,7 23	0,90 ... 0,95 25 ... 27

поступающие семена должны быть полностью очищены от примесей в сепараторах и триерах, особенно от мелких примесей, в том числе от мелких зерен основной культуры;

расход воздуха должен обеспечивать равномерное «кипение» слоя семян, покрывающего всю поверхность деки, без фонтанирования;

производительность стола должна быть постоянной во времени, что может быть обеспечено наличием оперативного бункера с задвижкой над пневмостолом.

Зерноситовеечная машина А1-БЗГ представляет собой сложный сеяноочистительный агрегат, работа которого связана в основном с двумя наиболее важными процессами сепарирования — расслоение слоя семян и раздельный выход образовавшихся разнокачественных слоев с сортирующей поверхности.

Эффективная очистка от трудноотделимых примесей может быть достигнута лишь при использовании комплекса физических свойств, проявляющихся в расслоении семенной смеси под действием вибрации и пронизывающего ее восходящего потока воздуха. Большое влияние на процесс расслоения семян на сите оказывает скорость воздушного потока v_c (м/с), которую определяют как отношение расхода воздуха (m^3/c) к площади сита (m^2).

Во ВНИИЗ получена зависимость всплывания v_h низконатурного компонента в зерновой массе (овсюга в зерне пшеницы) от скорости воздушного потока, пронизывающего зерновую смесь на сите (рис. 25). Данная зависимость получена

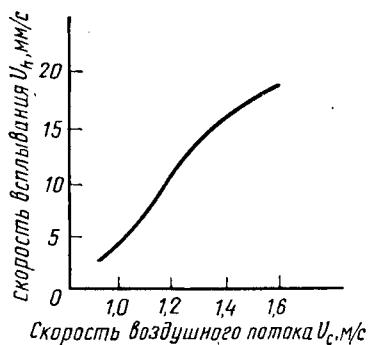


Рис. 25. Влияние скорости воздушного потока на расслоение зерновой массы на сите машины А1-БЗГ

при частоте колебаний ситовой поверхности 570 колеб/мин, амплитуде 4,9 мм, наклоне сита 3° и угле вибрации по отношению к горизонту $5^\circ 30'$.

При отсутствии восходящего потока воздуха (равно как и при малых его скоростях) тенденция к всплыванию овсюга выражена слабо, а некоторая часть из них даже перемещается вниз к ситам. Скорость овсюга в направлении, перпендикулярном плоскости сита, невелика и в среднем составляют около 1 мм/с. С увеличением скорости воздуха, начиная с $v_c = 0,8$ м/с, скорость всплывания овсюга в пшенице резко возрастает; при $v_c = 1,6$ м/с рост скорости v_h замедляется и затем прекращается. Приведенная зависимость наглядно показывает, насколько эффективно применение воздушного потока для интенсификации процесса расслоения семян.

Раздельный вывод образовавшихся слоев семян с сортирующей поверхности в зерноситовеечной машине А1-БЗГ осуществляют путем их последовательного просеивания при движении под уклон по ситам с достаточно крупными круглыми отверстиями (табл. 18). При этом на всем этапе просеивания слоев надо поддерживать устойчивое расслоение остающихся на сите семян. Верхние слои, в которых сконцентрированы низконатурные примеси и низконатурные семена основной культуры, отделяются сходом с последнего участка ситовой поверхности.

18. Размеры отверстий сит на рамах машины А1-БЗГ

Культура	Грудноотделяемая примесь	Диаметры отверстий (мм) на рамах						Удельный расход воздуха, м ³ /см ²	Вариант работы
		1	2	3	4	5 ₁	5 ₂		
Пшеница	Курай	4,0	5,5	5,5	6,0	6,3	6,3	1,40	1
	»	4,5	5,5	6,0	6,0	6,5	6,5	1,50	2
	Рожки спорыньи	5,0	6,0	6,0	6,0	6,5	6,5	1,45	2
	Татарская гречиха	4,2 ...	5,5	6,0	6,0	6,3	6,3	1,40	3
Рожь	Костер	5,0							
	»	4,2	6,3	6,5	6,5	7,0	7,5	1,50	3
	Рожки спорыньи	4,2	6,0	6,3	6,5	7,0	7,5	1,50	2
	Твердая головня	4,2	6,0	6,5	6,5	7,0	7,5	1,55	1
Ячмень	То же	5,0	6,5	7,5	7,5	7,5	7,5	1,55	1
	»	5,0	7,0	7,5	7,5	7,5	7,5	1,55	2
	Дикая редька	5,5	7,0	7,5	7,5	7,5	8,0	1,50	3
	То же	5,5	7,0	7,0	7,5	7,5	7,5	1,55	1
Гречиха	»	5,5	7,0	7,5	7,5	7,5	7,5	1,40	2
	»	4,5	6,0	6,5	6,5	7,0	7,0	1,40	1
	»	4,5	6,0	6,5	6,5	7,5	7,5	1,40	2

В процессе работы машины А1-БЗГ может быть другой состав исходной партии семян или содержание в ней трудноотделимой низконатурной примеси (z_0), что может привести к изменению качества проходových фракций и содержания в отдельных из них (или во всех) трудноотделимой примеси. В этом случае может возникнуть необходимость замены отдельных сит, соотношения и группировки получаемых фракций и дальнейшее их направление.

В ограниченных пределах можно осуществить переход на другой вариант группировки, не прибегая к замене сит, путем использования перекидного клапана в последних отсеках кузовов сборников, а также перекидных клапанов под вторыми противоподсосными клапанами вывода сходов с машин.

Основными вариантами группировки и направления фракций являются следующие:

вариант 1 (когда z_0 — трудноотделимая, низконатурная примесь в пределах норм III класса семян):

проход 1 — в бункер под пневмостолом (0,5 ... 3,0%);
проход 2 ... 4 — в очищенные семена;
проход 5₁ — в проход 2 ... 4;
проход 5₂ — в проход 2 ... 4;
сход — в бункер над пневмостолом (8 ... 20%);

вариант 2 (когда z_0 — близко к верхнему пределу норм III класса семян):

проход 1 — в бункер над пневмостолом (0,5 ... 3,0%);
проход 2 ... 4 — в очищенные семена;
проход 5₁ — в проход 2 ... 4;
проход 5₂ — в бункер над пневмостолом (13 ... 18%);
сход — в побочный продукт (6 ... 8%);

вариант 3 (когда z_0 — превышает нормы III класса семян на величину до 30%):

проход 1 — в бункер над пневмостолом (1,5 ... 4,0%);
проход 2 ... 4 — в очищенные семена;
проход 5₁ ... 5₂ — в бункер над пневмостолом (18 ... 22%);
сход — в побочный продукт (8 ... 12%).

Для полноты очистки семян от трудноотделимых примесей технологическая схема семяобработывающего цеха должна обеспечивать осуществление любого из указанных выше вариантов группировки фракций. При оптимальном выходе очищенных семян, равном 80%, степень очистки (%) после однократного пропуска составляет:

по кураю в пшенице	99;
по костру во ржи	94;
по твердой головне в ячмене	98;
по дикой редьке в гречихе	82;
по дикой редьке в ячмене	96,

Большое значение для эффективного использования оборудования и выпуска высококачественных семян придается внутрицеховому контролю на промежуточных стадиях производства. Особенно такой контроль важен для семяочистительных машин. Эффективность их работы оценивают двумя показателями: количественным (производительность машины) и качественным (технологическая эффективность). Для определения этих показателей снимают баланс продуктов, представляющий массу всех фракций, выходящих из машины на единицу времени.

Производительность семяочистительных машин определяют путем взвешивания и суммирования массы всех фракций, полученных за время снятия баланса, отнесенных к 1 ч.

Для определения технологической эффективности работы машин анализируют содержание в очищенных семенах различных примесей, а в отходах — полноценных семян. Технологическую эффективность очистки семян определяют по формуле

$$E = \frac{A - B}{A} 100,$$

где A — число семян культурных и сорных растений, содержащихся в семенной смеси до очистки, шт/кг; B — число семян культурных и сорных растений, содержащихся в семенной смеси после очистки, шт/кг.

§ 7. СУШИЛКИ ДЛЯ СЕМЯН

В зависимости от района произрастания и метеорологических условий уборки семян во многих климатических зонах СССР значительную часть семян зерновых культур убирают с повышенной влажностью. Такие семена непригодны для хранения, так как в них интенсивно протекают физиологические процессы (дыхание зерна). При этом в межзерновое пространство выделяется значительное количество теплоты и влаги, что приводит к постепенному повышению температуры зерновой массы (самосогреванию) и потере семенами их посевных качеств.

Основным мероприятием, обеспечивающим сохранность свежееубранных влажных и сырых семян, является их сушка до стойкого при хранении состояния. Оно определяется нижним пределом критической влажности, равной: для семян пшеницы, ржи, ячменя 14,5%; для гороха, гречихи, чечевицы и фасоли 15%. При нормальном ведении технологического процесса сушки всхожесть и энергия прорастания семенного зерна сохраняются, а в некоторых случаях даже повышаются. Сушку семян зерновых культур на хлебоприемных предприятиях проводят в зерносушилках различных конструкций. Наибольшее распространение для этой цели получили зерносушилки СЗШ-16, СЗШ-16Р, СЗШ-8, «Петкус» Т-662 и Т-663.

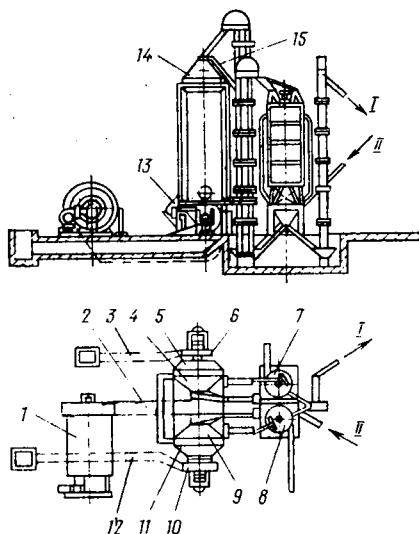


Рис. 26. Зерносушилка ЗСШ-16:

1 — топка; 2 — воздуховод для подачи агента сушки; 3, 12 — патрубки для отвода отработанного агента сушки; 4, 9 — шахты сушилки; 5, 11 — отводящие диффузоры; 6, 10 — вентиляторы; 7, 8 — охлаждающие колонки; 13 — выпускное устройство; 14 — надсушильный бункер; 15 — сливная самотечная труба; I — сухое зерно; II — сырое зерно

Для сохранения качества семян, кроме сушки, широкое применение находит активное вентилирование, когда неподвижную зерновую насыпь продувают атмосферным холодным или подогретым воздухом при помощи вентиляторов. Этот технологический процесс применяют в основном для временной консервации влажных семян до направления их на сушку. С этой целью на хлебоприемных предприятиях используют стационарные установки для активного вентилирования, разработанные ЦНИИпромзернопроект и ВНИИЗ, смонтированные в типовых зерновых складах, а также телескопические вентиляционные трубы ТВУ-1 и ТВУ-2.

Стационарная зерносушилка ЗСШ-16. Включает в себя следующие основные узлы (рис. 26): топку, две верхние

и две нижние сушильные камеры, два надсушильных бункера, две загрузочные норы сырого зерна, разгрузочные устройства, расположенные под нижними сушильными камерами, две норы сухого зерна, две охладительные колонки.

Топка сушилки металлическая, цилиндрической формы, состоит из камеры сгорания, экрана, кожуха, топливной аппаратуры, газоразрядного клапана, системы зажигания. Топливо к форсунке подается насосом НШ-10 левого вращения с приводом от электродвигателя. Давление в топливной системе регулируют перепускным клапаном и фиксируют манометром. Осевой золотник имеет электромагнитный привод и служит для дистанционного управления подачей топлива.

В передней части камеры сгорания закреплен регистр с форсункой. В нем установлены лопатки для завихрения потока воздуха. Смесительная камера выполнена в виде улитки, в которую из камеры сгорания поступают топочные газы, а по кольцевым пространствам, образованным стенками камеры сгорания, экраном и кожухом, — атмосферный воздух. Улитка с сушилкой соединена трубопроводом подачи агента сушки.

Расход топлива регулируют, изменяя давление при помощи перепускного клапана и сменных распределительных шайб с различными диаметрами отверстий. Наличие факела контролируют прибором ПКФ, который при срыве факела выключает электропривод вентилятора топки и топливного насоса.

Сушильная камера представляет собой шахту размером 980×1980 мм, высотой 3650 мм. Пространство между шахтами используют в качестве диффузора. Он сверху и с боков обшит металлическими щитами, а внизу подсоединен к трубопроводу подачи агента сушки. Внутри шахты размещены пятигранные короба. С одной стороны короб упирается в глухую стенку, а с другой имеет открытое окно. Окна одного ряда коробов открыты в сторону диффузора, подводящего агент сушки, другого, смежного ряда — в сторону диффузора, отводящего отработавший агент сушки. Отводящие диффузоры состоят из верхней и нижней частей. В нижних частях оборудованы люки. К отводящим диффузорам присоединены всасывающие коробки с вентиляторами.

Каждая шахта оборудована вентилятором среднего давления Ц9-57 № 8 с частотой вращения ротора 970 об/мин. По вертикали в шахте расположены 14 рядов коробов, из них семь подают агент сушки и семь отсасывают отработавший агент сушки. Верхняя шахта относительно нижней повернута на 180°, что позволяет изменять движение агента сушки по высоте и тем самым обеспечивать равномерный нагрев и сушку семян.

Над шахтами смонтированы надсушильные бункера, на вертикальной стенке которых установлены датчики минимального и максимального уровня зерна, управляющие работой выпускного устройства. При достижении зерном нижнего уровня останавливается мотор-редуктор привода кареток этого устройства, при достижении максимального уровня датчик срабатывает и включает мотор-редуктор.

В нижней части шахт на станине расположены разгрузочные устройства и два подсушильных бункера с патрубками, подводящими высушенное зерно к нориям. В патрубках находятся подпружиненные клапаны, служащие для накопления небольшой порции семян, в которой дистанционными термометрами измеряется температура их нагрева.

Выпускное устройство состоит из неподвижной лотковой коробки с восемью щелями-выходами для семян и подвижной каретки с восемью площадками и окнами, расположенными под выходами лотковой коробки. На скорость движения семян в шахте влияет величина зазора между лотком и кареткой, амплитуда колебаний каретки и скорость ее движения. Зазор между нижней кромкой лотковой коробки и пластинами каретки должен быть не более 20 мм.

Подвижная каретка имеет одно возвратно-поступательное движение с малой амплитудой (до 20 мм) и одно возвратно-поступательное движение с большой амплитудой колебаний, когда площадки каретки полностью открывают выходные отверстия лотковой коробки и семена свободно вытекают из лотков. Такой комбинированный выпуск семян небольшими порциями непрерывно и большими (до 140 кг) периодически способствует хорошей самоочищаемости выпускного устройства и исключает возможность перегрева зерна, соприкасающегося с горячими стенками коробов. Привод главного вала выпускного устройства осуществляется от мотор-редуктора через цепную передачу. Комбинированный выпуск семян большими порциями осуществляется специальным механизмом включения.

Охлаждающее устройство выполнено из двух вертикальных колонок с перфорированными стенками. Вместимость рабочей части — кольцевого пространства между внешним и внутренним цилиндрами — 3 м³. К малому внутреннему цилиндру сверху присоединен всасывающий патрубок вентилятора, по которому отводится отработавший воздух. Семена охлаждаются благодаря пропуску атмосферного воздуха через слой зерна, находящегося между цилиндрами. Нижняя часть колонки заканчивается конусом, под которым расположен шлюзовой затвор с приводом от мотор-редуктора.

Движение семян в колонке порционно-периодическое, при повышении уровня семян до датчика верхнего уровня включается мотор-редуктор шлюзового затвора, выпускающего охлажденное зерно. При снижении уровня семян до датчика минимального уровня мотор-редуктор шлюзового затвора выключается и разгрузка прекращается. Охлажденные семена поступают в бункер под колонками и норией подаются для дальнейшей обработки.

Сушилка СЗШ-16Р является модификацией сушилки СЗШ-16 и состоит в основном из тех же сборочных единиц. Различаются эти сушилки только топками и станиной.

19. Техническая характеристика зерносушилок типа СЗШ

Параметры	СЗШ-16	СЗШ-16Р	СЗШ-8
Производительность, т/ч	16	16	8
Мощность электродвигателей, кВт	78,2	80,4	44,3
Расход топлива (не более), кг/ч	До 160	До 150	96
Габариты, мм:			
длина	10500	13000	9800
ширина	11100	11700	8200
высота	12500	10950	7500
Масса, кг	12500	14500	950

Стационарная сушилка СЗШ-8. Основные узлы и агрегаты зерносушилки СЗШ-8 по конструкции аналогичны зерносушилке СЗШ-16, а некоторые заимствованы у нее. Отличительным является система подачи топлива и конструкция форсунки. Благодаря увеличенному объему сушильной камеры и комбинированному выпуску семян у зерносушилки СЗШ-8 улучшены условия перемешивания семян в процессе сушки, предотвращается их запаривание, обеспечивается надежная самоочистка разгрузочного устройства.

Техническая характеристика зерносушилок типа СЗШ приведена в таблице 19.

Зерносушилки СЗШ-16, СЗШ-8 в зависимости от исходной влажности поступающих семян могут работать при параллельном и последовательном режимах сушки зерна (рис. 27). Технологический процесс работы сушилок заключается в следующем. При параллельной работе шахт (при влажности поступающих семян до 20%) зерно подается в загрузочные норрии 3, которые транспортируют его в надсушильные бункера 4, откуда оно одновременно заполняет обе шахты 5, 6 зерносушилки.

Необходимый уровень зерна в сушилке поддерживается датчиками максимального и минимального уровня. Благодаря разгрузочному устройству семена в шахтах под действием собственной массы потоком продвигаются сверху вниз и в поперечном направлении пронизываются агентом сушки. Он из смесительной камеры топки 1 по трубопроводу поступает в открытые окна подводящих коробов, из них проникает в зерновой слой, поглощает влагу, отводится через короба, открытые со стороны отводящих диффузоров, и вентиляторами выбрасывается в атмосферу. Высушенные семена норриями 8 транспортируются в охладительные колонки 2.

При последовательной работе шахт (при влажности поступающих семян выше 21%) семена проходят через первую шахту и обслуживающую ее охладительную колонку, а затем через вторую шахту и вторую охладительную колонку.

Барабанные сушилки типа СЗСБ-4. Загрузочная камера 12 сушилки СЗСБ-4 служит для подачи семян в сушильный барабан 1 (рис. 28). Внутри загрузочной камеры 12 сделан конус с клапаном-мигалкой 6, через который выходят излишки семян, поступающих на сушку.

Сырые семена из приемного бункера 10 скребковым конвейером 11 подаются в загрузочную камеру 12. Одновременно в нее же подается агент сушки. Затем зерно и пронизывающий его агент сушки направляются в сушильный барабан 1. В каждой секции барабана расположены лопатки 2 для разрыхления и перемещения семян в разгрузочную камеру 4.

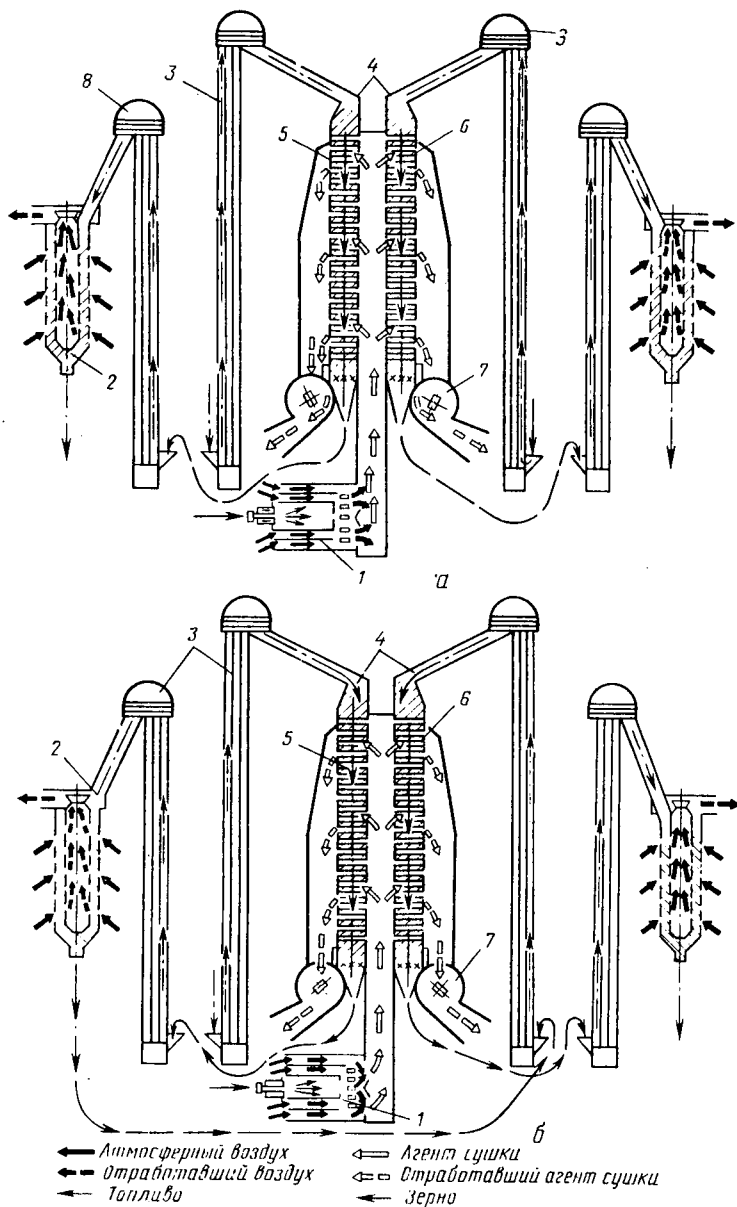


Рис. 27. Технологическая схема зерносушилки СЗШ-16:

а — при параллельной работе шахт; б — при последовательной работе шахт;
 1 — топка; 2 — охлаждающая колонка; 3, 8 — норин; 4 — надсушильный бункер;
 5, 6 — шахты; 7 — вентиляторы

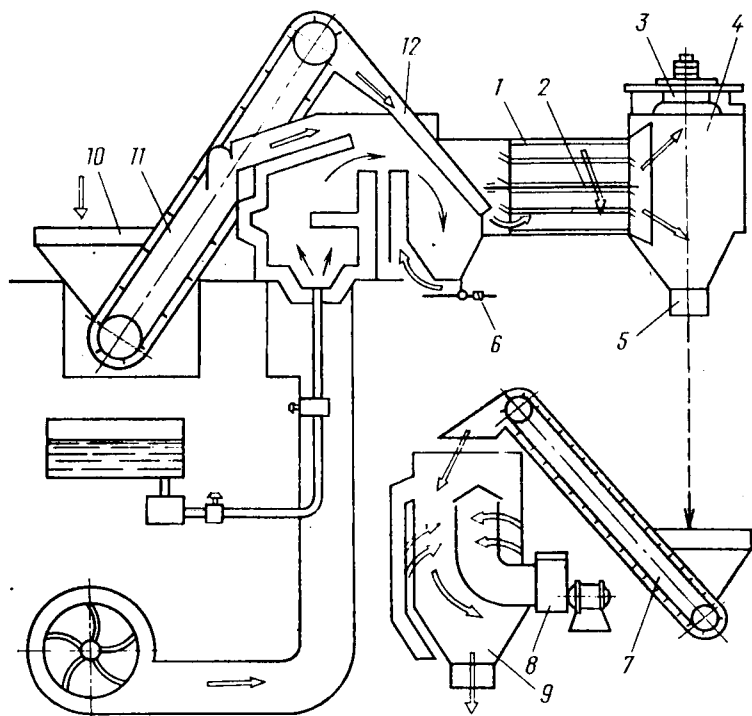


Рис. 28. Технологическая схема зерносушилки СЗСБ-4:

1 — барабан; 2 — лопатка; 3, 8 — вентиляторы; 4 — разгрузочная камера; 5 — шлюзовой затвор; 6 — клапан-мигалка; 7, 11 — скребковые конвейеры; 9 — охлаждающая колонка; 10 — бункер; 12 — загрузочная камера

Высушенные семена транспортируются наклонным скребковым конвейером 7 в охлаждающую колонку 9, а отработавший агент сушки отсасывается вентилятором 3. Охлаждающая колонка состоит из двух перфорированных цилиндров, между которыми в кольцевом пространстве размещаются семена.

Барабанная зерносушилка СЗСБ-8 в отличие от сушилки СЗСБ-4 имеет более высокую производительность. Состоит из топки, загрузочной камеры с норией, сушильного барабана с подъемными лопатками. Сушильный барабан заканчивается конусным патрубком, к наружному концу которого присоединено съемное подпорное кольцо с шестью люками. Система подачи агента сушки и семян состоит из загрузочной камеры, вентилятора, разгрузочной камеры. Система охлаждения семян включает охлаждающую колонку с патрубком, шнек и вентилятор.

Технологический процесс работы зерносушилки СЗСБ-8 аналогичен технологическому процессу сушилки СЗСБ-4.

Техническая характеристика барабанных зерносушилок типа СЗСБ приведена в таблице 20.

Стационарная шахтная зерносушилка «Петкус» Т-662. Состоит из следующих основных частей: воздухоподогревателя, сушильной шахты, вентиляторов, трубопроводов и пульта управления.

20. Техническая характеристика барабанных зерносушилок

Параметры	СЗСБ-4	СЗСБ-8
Производительность, т/ч	4	8
Мощность электродвигателей, кВт	28,8	31,2
Расход топлива, кг/ч	35	65
Габариты, мм:		
длина	10755	10260
ширина	8075	7070
высота	6930	8300
Масса, кг	7540	9000

Внутри металлического кожуха воздухоподогревателя смонтированы камеры сгорания 10 и калорифер 9 с дымовой трубой 8 (рис. 29). Шахта сушилки состоит из трех одинаковых прямоугольных секций, изготовленных из оцинкованной жести. Две секции, смонтированные одна над другой, образуют сушильную зону, над которой находится прямоугольный загрузочный бункер.

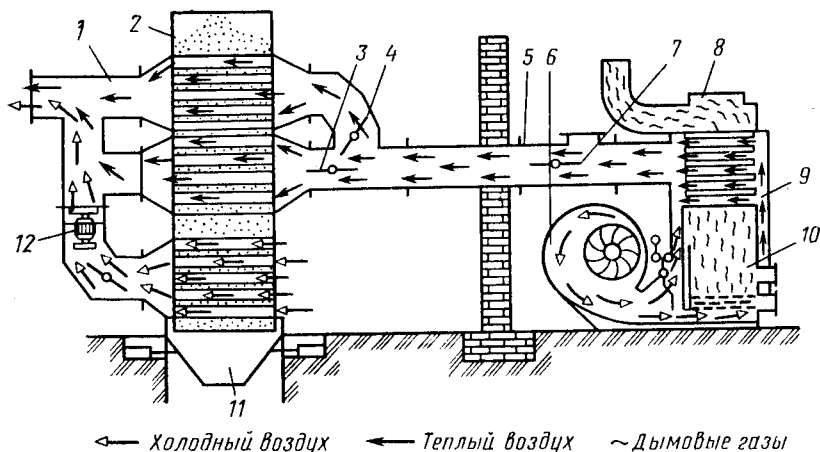


Рис. 29. Технологическая схема зерносушилки «Петкус» Т-662:

1, 5 — трубопроводы отработавшего воздуха и агента суши; 2 — загрузочный бункер; 3, 4, 7 — заслонки; 6, 12 — вентиляторы; 8 — дымовая труба; 9 — калорифер; 10 — камера сгорания; 11 — разгрузочное устройство

кер 2, образующий предварительную сушильную зону. Третья секция находится ниже сушильной зоны и образует зону охлаждения.

Между сушильной и охладительной зонами находится отделительная зона, представляющая собой прямоугольную секцию с одним рядом горизонтальных треугольных коробов. Щели между коробами закрываются и открываются при помощи жалюзи. Через эти щели зерно проходит в охладительную зону. Отделительная зона нужна для предотвращения смешивания потоков горячего и холодного воздуха.

Жалюзийный затвор служит для того, чтобы в начале сушки (при пуске сушилки в работу) охладительная секция не заполнялась сырым зерном. Под охладительной секцией на раме шахты смонтировано разгрузочное устройство 11 с воронкой. По своей конструкции оно аналогично отделительной зоне, но вместо жалюзи имеет лотки, которые приводятся в колебательное движение относительно щелей. Привод лотков осуществляется от электродвигателя через редуктор и шатунно-эксцентриковый механизм.

Вентилятор 6 служит для нагнетания агента сушки в шахту с предварительным пропуском через калорифер 9 для нагрева воздуха. Вентилятор 12 отсасывает отработавший воздух из охладительной зоны. Подачу агента сушки в каждую сушильную секцию регулируют дроссельными заслонками 3 и 4. Общее количество агента сушки, поступающего в сушилку, регулируют заслонкой 7.

В трубопровод 5 подачи агента сушки вмонтирован электродатчик температуры для измерения его температуры, а температуру нагрева зерна определяют таким же термометром, установленным в шахте сушилки в зоне наивысшей температуры его нагрева. Оба термометра связаны с сигнальной аппаратурой, и при превышении допустимых температур нагрева зерна и агента сушки включается сирена, а на распределительном щитке загорается световой сигнал.

Техническая характеристика сушилки «Петкус» Т-662

Производительность, т/ч	1,6
Мощность электродвигателей, кВт	9
Расход топлива (не более), кг/ч	20
Габариты, мм:	
длина	6400
ширина	2130
высота	4170
Масса, кг	3100

Сушилка Т-663 состоит из тех же основных частей, что и сушилка Т-662. Дополнительно между загрузочным бункером и верхней сушильной секцией установлена еще одна сушильная

секция. В связи с этим сделано дополнительное ответвление трубопровода агента сушки для подвода подогретого воздуха. Обработавший агент сушки выводится по трубам, объединенным вместе.

Топки сушилок Т-662 и Т-663 оборудованы горелками типа РП, которые могут работать на дизельном топливе всех видов, а также на мазуте при электроподогреве топлива. Воспламенение топлива в горелке осуществляется двухэлектродной искровой свечой зажигания от трансформатора высокого напряжения. Наличие факела пламени контролируется фотодатчиком. Подача топлива автоматически включается электромагнитным клапаном.

§ 8. ВЕНТИЛИРУЕМЫЕ БУНКЕРА И УСТАНОВКИ

На специализированных семяобработывающих предприятиях для активного вентилирования семян применяют специальные бункера типа БВ и «Петкус» К-878.

Вентилируемый бункер БВ-25. Предназначен для активного вентилирования семян зерновых культур.

Бункер представляет собой стационарную установку цилиндрической формы. На кольцевой раме 2 (рис. 30), опирающейся на четыре стойки, смонтирован вертикальный цилиндр 3 с перфорированными стенками и конусообразным дном, в нижней части которого сделано выпускное устройство с шибером 15. Внутри цилиндра 3 по центру размещена воздухо-распределительная труба 13, выполненная из отдельных секций. Секции цилиндра и воздухо-распределительной трубы изготовлены из штампованного перфорированного полотна с односторонней отгибкой.

Воздухораспределительная

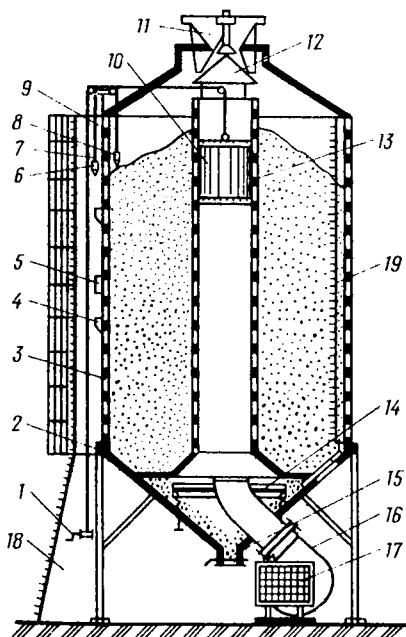


Рис. 30. Вентилируемый бункер БВ-25:

1 — лебедка; 2 — рама; 3 — цилиндр; 4 — пробоотборник; 5 — регулятор влажности ВДК; 6, 8 — грузики; 7 — флажок; 9 — датчик уровня зерна; 10 — клапан; 11 — распределитель зерна; 12 — конус; 13 — воздухо-распределительная труба; 14 — регулировочное кольцо; 15 — шибер; 16 — вентилятор 114-70 № 6; 17 — электрокалорифер; 18, 19 — лестницы

труба фиксируется по центру хомутами и растяжками. На верхнем конце трубы смонтировано устройство для равномерной загрузки семян в бункер. Оно состоит из распределителя зерна 11 и конуса 12. Внутри трубы 13 находится клапан 10, который при помощи трособлочной системы можно устанавливать на любом уровне. Снизу воздухораспределительная труба заканчивается конусом, под которым на трех винтовых опорах размещено кольцо 14.

Патрубок, приваренный ко дну бункера, соединен гибким патрубком (при одиночной его установке) или металлическим воздухопроводом (при установке нескольких бункеров в блоке) с вентилятором 16. Для его виброизоляции под него подкладывают резиновые прокладки толщиной 8...10 мм, а под гайки анкерных болтов — резиновые шайбы. Для подогрева воздуха на 5...6°C с целью снижения его относительной влажности до 65% вентилируемый бункер снабжен электрокалорифером 17. Бункер БВ-25 имеет разборные лестницы: наружную 18 (с ограждением) и внутреннюю 19.

По высоте бункера установлены два пробоотборника 4. В верхней части на стенке бункера смонтирован датчик уровня зерна 9, сигнализирующий о полном заполнении бункера зерном. В нижней или во второй снизу секции бункера на наружную стенку его навешивается регулятор влажности 5, который автоматически отключает систему вентиляции бункера при снижении влажности зерна до кондиционной. Два других регулятора влажности ВДК устанавливают в специальном кожухе на наружной стене здания, в котором смонтирован бункер. Эти регуляторы автоматически включают или выключают секции электрокалорифера.

Перед заполнением бункера шибер 15 закрывают, а клапан 10 поднимают в верхнее положение. После заполнения бункера зерном до заданного уровня (поверхность зерновой массы при этом должна иметь форму правильного конуса) клапан опускают в положение, при котором его верхний торец находится на 150...200 мм ниже уровня зерна у воздухораспределительной трубы 13. При этом грузик ляжет на поверхность зерна, а флажок зафиксирует средний уровень зерна в бункере.

Прежде чем включить вентилируемый бункер в работу, необходимо рукоятку универсального переключателя режимов станции управления установить в нужное положение («Сушка зерна», «Выключено», «Ручное управление»). Процесс сушки контролируется автоматически следующим образом. Электрокалорифер 17 имеет две секции нагрева. Каждая секция связана с регулятором влажности 5, установленным на наружной стенке здания. Один из них настроен на срабатывание при относительной влажности воздуха выше 75%, второй — выше

80%. При относительной влажности воздуха выше 75% автоматически включается одна секция электрокалорифера, при влажности выше 80% будут включены обе секции.

Регулятор влажности 5 настраивают так, чтобы он срабатывал при снижении относительной влажности воздуха, выходящего через отверстия цилиндра бункера, до 70%. При снижении относительной влажности воздуха до 70% электрокалорифер и вентилятор автоматически отключаются.

После того как влажность зерна у стенок цилиндра 3 достигнет 15%, его выгружают из бункера. Для очистки бункера от остатков зерна клапан опускают в нижнее положение и на 2...3 мин включают вентилятор 16. Для равномерной разгрузки зерна по периметру бункера служит регулировочное кольцо 14. Между дном бункера и кольцом образуется кольцевой проход для зерна, величину которого изменяют, перемещая кольцо. Положение кольца определяют по кольцевой выточке на винтовых опорах относительно шкалы.

Уровень загрузки бункера зависит от первоначальной влажности семян. При их влажности до 22% бункер заполняют полностью. При более высокой влажности полное заполнение бункера не рекомендуется, а в процессе вентилирования один-два раза в сутки семена следует пересыпать снизу вверх или в другой бункер для их перемешивания и более равномерной сушки. Отбор проб для определения влажности и температуры семян производят через пробоотборник 4.

Вентилируемый бункер «Петкус» К-878. Конструктивно практически не отличается от бункера БВ-25. Отличительной особенностью бункера К-878 является то, что воздухораспределительная труба выведена через дно бункера наружу и гибким рукавом соединена с вентилятором. В связи с этим значительные объемы зерна, находящиеся в конусном дне бункера, не вентилируются, что является существенным недостатком данной конструкции.

Техническая характеристика бункеров приведена в таблице 21.

Телескопическая установка ТВУ-2. Для активного вентилирования насыпей семян в складах и на площадках ее широко используют. Принципиальное отличие установки ТВУ-2 от всех существующих стационарных, напольно-переносных и переносных установок состоит в почти полной механизации труда при вентилировании зерна. Эта установка не препятствует работе передвижных и самоходных машин в складах и на площадках при погрузочно-разгрузочных работах с зерном. Установки ТВУ-2 многократного употребления, т. е. после охлаждения зерновой насыпи их извлекают из-под неподвижного массива и ис-

21. Техническая характеристика вентилируемых бункеров

Параметры	БВ-25	К-878
Производительность *, т/ч	0,25	0,25
Вместимость бункера, м ³	37	39
Вместимость (по пшенице), т	27	29
Мощность, кВт:		
электрокалорифера	24	18
электродвигателя вентилятора	5,5	7,5
Удельная подача воздуха, м ³ /(ч·т)	420	380
Диаметр, мм:		
бункера	3080	3000
воздухораспределительной трубы	750	630
Габариты, мм:		
длина	4100	5100
ширина	3100	3200
высота	8675	8140
Масса, кг	2360	2400

* При сушке подогретым воздухом на 6°C и снижении влажности на 6%.

пользуют в другом месте для вентилирования вновь поступающих семян.

Установка ТВУ-2 — это пятизвенная телескопическая труба с перфорированной поверхностью четырех звеньев, кроме первого. Звенья трубы — полые цилиндры разного диаметра и примерно одинаковой длины. По концам звеньев 1...5 с внутренней стороны закреплены кольца и фланцы жесткости (рис. 31). Во избежание попадания зерна в телескопические трубы через зазоры между звеньями они закрыты войлочными уплотнителями 8. В собранном виде все звенья трубы совмещены друг с другом. Для удобства обращения с установкой к первому ее

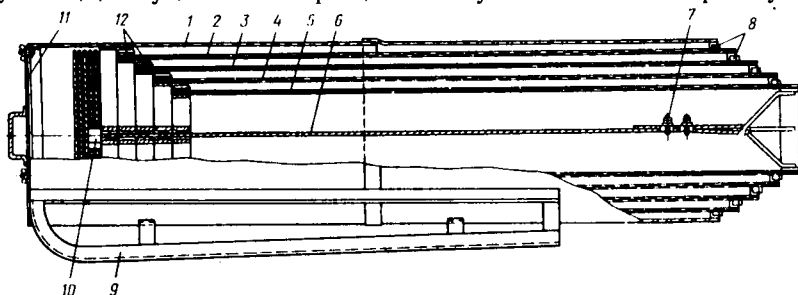


Рис. 31. Телескопическая вентиляционная установка ТВУ-2:

1 — первое звено; 2, 3, 4, 5 — перфорированные звенья; 6 — трос; 7 — зажим; 8 — уплотнители; 9 — салазки; 10 — фиксатор; 11 — крышка; 12 — ползунки

звену, в котором помещаются все остальные, приварены салазки 9.

Через всю трубу проходит гибкий стальной трос 6 Ø 10 мм, один конец которого закреплен за конец последнего пятого звена, а другой выходит за пределы первого и заканчивается петлей для набрасывания на крюк автомобиля или трактора при вытягивании трубы из-под насыпи зерна.

Используют телескопическую вентиляционную установку следующим образом. К определенному месту площадки или хранилища, где предполагается вентилировать насыпь семян, доставляют одну или несколько установок. Двое рабочих при помощи крючков или веревочных петель захватывают конец пятого звена и растягивают установку на всю длину, проверяя при этом положение отдельных ее звеньев. Звенья должны быть установлены в одну линию во избежание их заклинивания при последующем изъятии из-под массива. После этого склад или площадка считается подготовленной к загрузке семенами.

Техническая характеристика телескопической вентиляционной установки ТВУ-2

Подача воздуха, 10 ³ м ³ /ч	12 ... 20
Время подготовки одной установки к работе двумя рабочими (не более), мин	16
Время вытягивания одной установки из-под зерновой насыпи (не более), мин	До 10
Толщина перфорированной стенки, мм	2,0 ... 2,4
Диаметр, мм:	
отверстий в стенке	3
троса	9 ... 10
Габариты, мм:	
в рабочем положении	
длина	9860
ширина	580
высота	703
при транспортировании	
длина	2490
ширина	580
высота	703
Масса, кг	195

При засыпке телескопической установки семенами необходимо стремиться к тому, чтобы насыпь имела возможно большую высоту и вершина насыпи располагалась вдоль трубы. Семена желательно загружать по всей длине трубы с тем, чтобы можно было сразу же после засыпки всей поверхности установки начать вентилирование, не дожидаясь окончательного формирования всей насыпи.

Если длина насыпи будет существенно превышать длину трубы (10 м), то в этом случае напротив одной ранее растяну-

той установки раскладывают другую телескопическую установку, при этом расстояние между торцами последних звеньев труб не должно превышать 1...2 м. Если предполагаемая насыпь будет значительной ширины, то телескопические установки размещают параллельно друг другу, а расстояние между их осями принимают равным примерно удвоенной высоте формируемой насыпи.

Для достижения более полной эффективности вентилирования насыпи семян расстояние между осями телескопических труб рекомендуется устанавливать с учетом исходной влажности семян, высоты насыпи, подачи воздуха в каждую трубу, объемной массы и скважистости зерновой насыпи. В таблице 22 приведены рекомендуемые расстояния между осями труб установки ТВУ-2 при подключении к каждой из них вентилятора с подачей атмосферного воздуха 12 тыс. м³/ч, объемной массой семян 0,75 т/м³ и скважистостью 40%.

Для подключения к трубам пригодны различные вентиляторы: ВМ-200, СВМ-5, СВМ-6 и др. Эффективность вентилирования зерна установками ТВУ-2 зависит от количества подаваемого воздуха, исходного состояния (температуры и относительной влажности) самого воздуха и обрабатываемого зерна, продолжительности вентилирования, вида зерновой культуры и ряда других причин.

После достижения нужной технологической эффективности и отсутствия необходимости повторного вентилирования установки ТВУ-2 выключают и вынимают из насыпи при помощи автомобиля, колесного трактора, вилочного погрузчика или других машин. Для этого от трубы отсоединяют вентилятор, достают конец троса с петлей и набрасывают ее на крюк той или иной машины. Затем вытягивают трубу из-под насыпи.

22. Расстояние (м) между осями телескопических труб в зависимости от влажности зерна и высоты насыпи (по Б. Е. Мельнику)

Высота насыпи, м	Влажность зерна, %					
	16	18	20	22	24	26
1,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
2,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
2,5	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0
3,0	6,0	6,0	6,0	6,0	4,5	3,3
3,5	7,0	7,0	7,0	5,7	4,0	2,8
4,0	8,0	8,0	6,7	5,0	3,3	2,5
4,5	9,0	8,9	6,0	4,4	3,0	2,2
5,0	10,0	8,0	5,3	4,0	2,7	2,0

§ 9. РЕЖИМЫ СУШКИ И АКТИВНОГО ВЕНТИЛИРОВАНИЯ СЕМЯН

Семенное зерно с повышенной влажностью необходимо сушить при режимах, обеспечивающих полное сохранение его семенных качеств (всхожести и энергии прорастания). В таблице 23 приведены режимы сушки семян в зерносушилках шахтного типа.

Вентилирование семян проводят с различными целями: для охлаждения, снижения их влажности, ускорения процесса послеуборочного дозревания, сохранения жизнеспособности и др. Чаще всего насыпи семенного зерна вентилируют с целью охлаждения и подсушки. При этом эффективность вентилирования зависит от удельной подачи воздуха, его состояния и продолжительности вентилирования.

23. Режимы сушки семян

Культура	Допустимая температура, °С	
	агента сушки	нагрева зерна
Пшеница, рожь, ячмень, овес, просо, гречиха, семена подсолнечника	70	40
Горох, вика, чечевица, фасоль, кукуруза, рис	60	35

Примечания: 1. Начальная влажность семян 19%. 2. При начальной влажности семян, превышающей 19%, температура агента сушки должна быть снижена на 10°С по сравнению с предельно допустимой, а температура нагрева зерна — на 5°С.

Необходимое количество воздуха для охлаждения определенной массы семян определяют с учетом удельной теплоемкости воздуха и семян, начальной и конечной их температуры и массы вентилируемой насыпи по следующей формуле:

$$V = \frac{C_c (t_1 - t_2) m}{C_v (t_1 - t_2)} = \frac{C_c m}{C_v},$$

где C_c — удельная теплоемкость семян, Дж/кг; C_v — удельная теплоемкость воздуха, Дж/кг; t_1, t_2 — температура семян до и после охлаждения, °С; m — масса семян, кг.

С повышением влажности семян удельная теплоемкость их возрастает и стремится к теплоемкости воды, равной 4,2 Дж/кг. Рассчитывая потребное количество воздуха для вентилирования насыпи, удельную теплоемкость принимают равной

2,1 Дж/кг для семян влажностью 20%. При этом удельная теплоемкость воздуха составляет 0,99 Дж/кг, или 1,26 Дж/м³.

Кроме величины подачи воздуха при вентилировании зерна, большое значение имеет и время обработки насыпи, в течение которого семена должны быть охлаждены. Учитывая все это, ВНИИЗ рекомендует следующие режимы вентилирования семян различных культур (табл. 24).

24. Режимы вентилирования атмосферным воздухом

Влажность семян, %	Минимальная удельная подача воздуха, м ³ /(ч·т)	Максимальная высота насыпи, м			
		Пшеница, рожь, ячмень, овес, кукуруза	Подсолнечник	Просо	Зернобобовые культуры
16	30	3,5	3,0	2,0	3,5
18	40	2,5	2,5	2,0	2,5
20	60	2,0	2,0	1,8	2,0
22	80	2,0	2,0	1,6	1,7
24	120	2,0	1,5	1,5	1,5
26	160	2,0	1,5	1,5	1,2

Данные режимы вентилирования разработаны для воздуха, температура которого равна 20°C и относительная влажность 50%. Из таблицы видно, что для всех без исключения культур удельная подача воздуха и высота насыпи при вентилировании зависит в основном от влажности зерна.

При вентилировании атмосферным воздухом насыпи початков семенной кукурузы следует руководствоваться следующими значениями удельной подачи (табл. 25).

25. Режимы вентилирования атмосферным воздухом кукурузы в початках

Влажность зерна, %	Минимальная подача воздуха, м ³ /(ч·т)	Максимальная высота насыпи, м
16 ... 18	25 ... 30	3,0 ... 3,5
18 ... 20	35 ... 40	2,5 ... 3,0
20 ... 25	40 ... 45	2,0 ... 2,5
> 25	> 50	1,5

Во всех случаях вентилирования насыпи с целью охлаждения большое значение имеет продолжительность процесса, так как от нее в значительной мере зависят затраты на охлаждение и рациональное использование вентиляционных установок. Для определения продолжительности охлаждения зерна с учетом его начальной влажности, массы вентилируемой партии и подачи воздуха вентилятором можно воспользоваться разрабо-

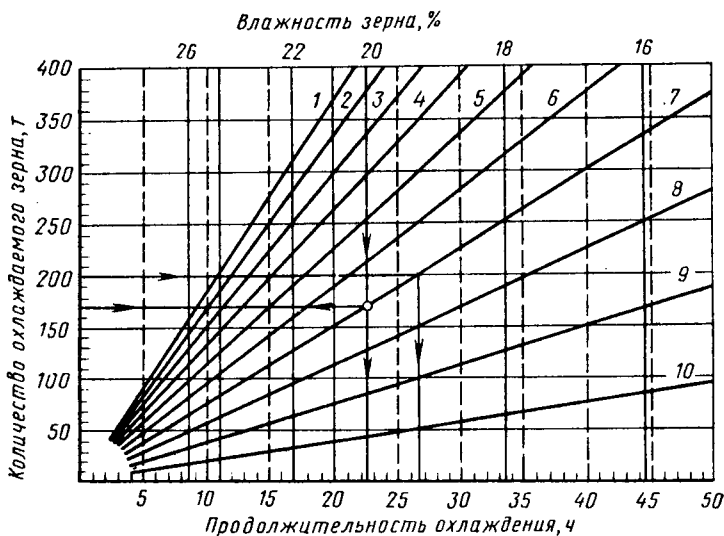


Рис. 32. График определения продолжительности охлаждения зерновой массы при подаче воздуха:
 1 — 25000 м³/ч; 2 — 22500; 3 — 20000; 4 — 17500; 5 — 15000; 6 — 12500; 7 — 10000; 8 — 7500; 9 — 5000; 10 — 2500 м³/ч

танном Сибирском научно-исследовательском институте сельского хозяйства и ВНИИЗ графиком (рис. 32). Пользуясь этим графиком, можно быстро установить продолжительность вентилирования для охлаждения и предельно допустимую массу партии семенного зерна для первоначальной загрузки на установку.

У свежесобраных, недозревших семян показатели семенных качеств часто бывают сравнительно низкими и процесс созревания их без соответствующей обработки идет медленно и может затянуться до 4...6 мес. Для существенного ускорения этого процесса рекомендуется семена обрабатывать теплым воздухом. Качество семян (всхожесть и энергия прорастания) при этом быстро повышается и достигает своего наибольшего значения. Температура воздуха при обогреве семян должна быть в пределах 18...36°C. После обработки семян теплым воздухом их необходимо охладить.

Промораживание сырых семян до отрицательных температур (—10°C и ниже) может привести к снижению прорастания и всхожести. Поэтому семенное зерно рекомендуется охлаждать примерно до температуры 0°C, но не ниже минус 3...5°C. Такая температура обеспечивает продолжительную надежную сохранность, не снижает семенных достоинств семян и исключает весеннее самосогревание.

§ 10. КАМЕРНЫЕ СУШИЛКИ ДЛЯ СЕМЯН КУКУРУЗЫ

Для сушки кукурузы в початках применяют камерные сушилки коридорного и секционного типов. Камерные сушилки предназначены для сушки сортовых семян кукурузы в початках в плотном, неподвижном слое, которые продуваются непрерывно агентом сушки. Сушилки коридорного и секционного типов различаются конструкцией и расположением сушильных камер, распределительных коридоров, вентиляционного оборудования, топок и схемой движения агента сушки. Сушилки могут состоять из 4, 6, 8, 10 или 12 камер. Початки кукурузы загружают в сушильные камеры и сушат в неподвижном слое, пропуская через него агент сушки попеременно снизу вверх и сверху вниз.

Вместимость и размеры камер сушилок коридорного типа различны. Четырехкамерные сушилки имеют камеры вместимостью 27 т и размеры в плане 3×6 м. Вместимость камеры шести- и восьмикамерных сушилок составляет 50 т, а размеры в плане 6×6 м, у десятикамерных вместимость камер до 80 т, размеры в плане $5,0 \times 10,5$ м. Высота загрузки во всех случаях равна 3,5 м.

Сушилки секционного типа бывают восьми- и двенадцатикамерные, вместимость каждой камеры 200 т, размеры в плане 9×12 м, высота загрузки 4 м.

На кукурузообрабатывающих заводах сушилки, как правило, состоят из шести камер вместимостью 60 т каждая и одной топки или из 12 камер и двух топок (спаренные). Одна из шести камер разделена глухой перегородкой на две половины. Топки коридорных сушилок вынесены за пределы сушильного помещения и соединены с ним диффузорами. Агент сушки из топок может быть подан как в нижний, так и в верхний коридор сушильного помещения.

Особенность сушилки секционного типа в том, что она состоит из отдельных самостоятельных ячеек-секций с двумя сушильными камерами, между которыми расположены топка и вентилятор.

На кукурузообрабатывающих заводах производительностью 5 тыс. т готовых семян в сезон устанавливают два блока параллельно работающих двенадцатикамерных коридорных сушилок, производительностью 2,5 тыс. т готовых семян в сезон — один двенадцатикамерный блок, а производительностью 1,5 и 0,75 тыс. т готовых семян в сезон — соответственно шести- и четырехкамерные сушилки.

Сушилки коридорного типа. Для сушки гибридных и сортовых семян кукурузы в початках наибольшее распространение получили сушилки коридорного типа.

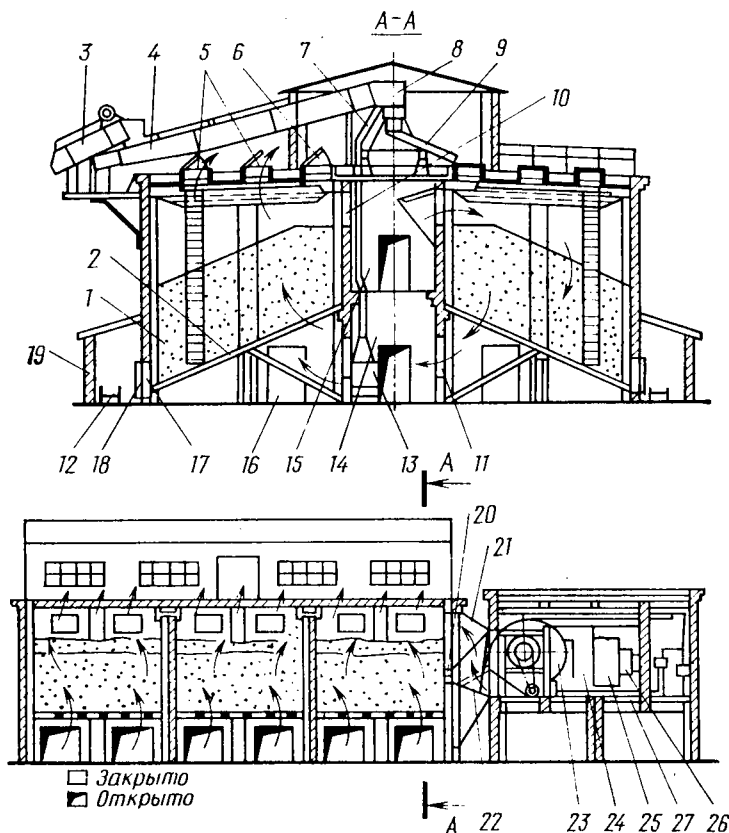


Рис. 33. Шестикамерная сушилка коридорного типа:

1 — сушильная камера; 2 — днище; 3 — скребковый конвейер; 4 — ленточный конвейер; 5 — люки для выхода отработавшего агента суши; 6 — загрузочный люк; 7 — отделитель самообруша; 8 — реверсивный конвейер; 9 — загрузочный лоток; 10 — люк для подачи агента суши; 11, 16 — двери; 12 — разгрузочный конвейер; 13 — передвижная сушилка для самообруша; 14, 15 — нижний и верхний распределительные коридоры; 17 — разгрузочный люк; 18 — крышка люка; 19 — галерея; 20 — лебедка; 21 — диффузор; 22 — клапан; 23 — вентилятор низкого давления; 24 — топка; 25, 26 — большой и малый цилиндры топки; 27 — нижняя жалюзийная решетка

Шестикамерная сушилка (рис. 33) состоит из двух рядов сушильных камер 1, расположенных параллельно между двумя распределительными коридорами (по три в каждом ряду). Верхний 15 и нижний 14 распределительные коридоры расположены в два этажа.

Агент сушики подают в сушилку вентилятором 23 производительностью 250 тыс. м³/ч. Агент сушики получают, смешивая продукты сгорания топлива с атмосферным воздухом. Топливо

сжигают в топке 24. В нижний и верхний коридор агент сушки поступает через диффузор 21 в зависимости от расположения клапана 22. Если клапан расположен в верхней части диффузора, агент сушки подается в нижний коридор, при нижнем расположении клапана — в верхний коридор. Положение клапана устанавливают ручной лебедкой 20. По камерам агент сушки распределяется в нижнем коридоре через двери 11, а в верхнем — через люки 10.

При работе сушилки с подачей агента сушки снизу вверх отработавший агент сушки выводится через люки 5, установленные в верхней части перекрытия сушильных камер. При подаче сушильного агента сверху вниз отработавший агент сушки выводится по нижнему коридору через расположенные в его торце двери 11 и дополнительные двери 16 в торцах сушильных камер (для снижения скорости выхода отработавшего агента сушки).

Сушильные камеры представляют собой прямоугольную шахту размером в плане 6×6 м и высотой 4,5 м с одной стороны и 6 м с другой. Днище 2 наклонено под углом 30° в сторону наружных стен и изготовлено из досок толщиной 50 мм, уложенных на ребро на расстоянии 50 мм друг от друга. Сверху доски обиты штампованным ситом с отверстиями Ø 5 мм.

Початки кукурузы, предназначенные для сушки, загружают в сушильные камеры через люки 6, находящиеся на верхнем перекрытии, по направляющим люкам при помощи скребкового 3, ленточного 4 и реверсивного 8 конвейеров.

Початки располагаются в сушильной камере под углом естественного откоса. Просушенные початки выгружают через разгрузочные люки 17, снабженные закладными досками, и подают на разгрузочные продольные конвейеры 12, а затем на поперечный конвейер, который направляет их на обмолот. После разгрузки сушильных камер в люках 17 устанавливают закладные доски и закрывают их крышками 18. Разгрузочные конвейеры защищены от осадков галерей 19.

При загрузке початков кукурузы в сушильные камеры отбирают обрубленные зерна (самообруш). Для этого между ленточным конвейером 4 и

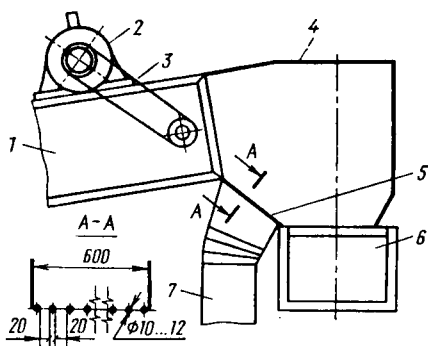


Рис. 34. Устройство для отделения самообруша:

1 — верхний наклонный конвейер; 2 — электродвигатель; 3 — клиноременная передача; 4 — разгрузочная коробка; 5 — решетка; 6 — конвейер; 7 — труба

реверсивным 8 установлен отделитель самообруша 7.

Одна из конструкций отделителя самообруша показана на рисунке 34. В разгрузочной коробке 4 верхнего наклонного конвейера 1 расположено устройство в виде металлической решетки 5 — отделителя обрушенного зерна. Верхний наклонный конвейер подает смесь початков кукурузы с обрушенным зерном в разгрузочную коробку 4. Зерно проваливается через решетку и далее по трубе 7 поступает в специальную передвижную сушилку, установленную в нижнем распределительном коридоре, а початки кукурузы направляются по конвейеру 6 в сушильную камеру.

Четырехкамерная сушилка представляет собой кирпичное сооружение с железобетонными перекрытиями, в котором размещены сушилка и топка. Конструкция и принципиальная схема работы позволяют сушить по схеме сушилок как коридорного, так и секционного типа.

Сушилка состоит из четырех сушильных камер, расположенных симметрично относительно нижнего 8 и верхнего распределительных коридоров (рис. 35). Сушильные камеры имеют ре-

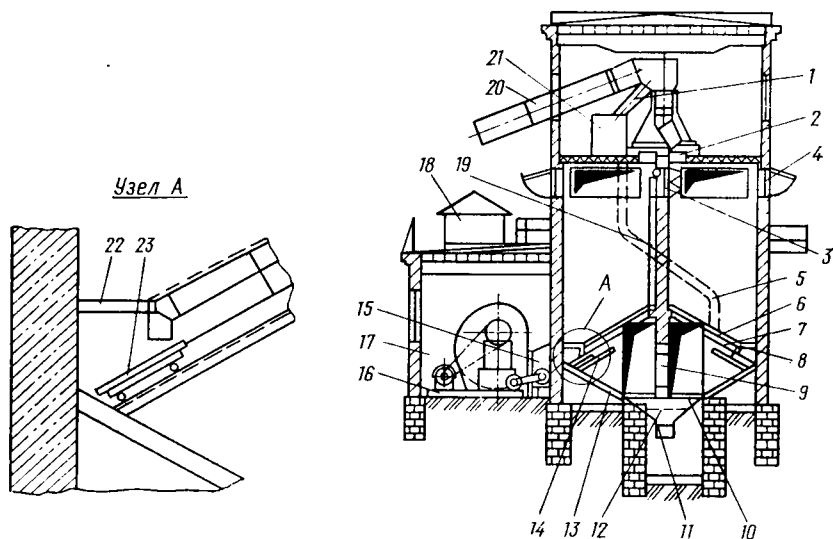


Рис. 35. Четырехкамерная сушилка коридорного типа:

1 — отделитель обрушенных зерен; 2 — загрузочный люк; 3, 9 — верхний и нижний перепускные люки; 4 — люк для выпуска отработавшего агента суши; 5 — самотечная труба; 6 — днище; 7 — тяга для открытия загрузочной задвижки; 8 — нижний распределительный коридор; 10 — задвижка; 11 — конвейер для просушенных початков; 12 — бункер для просушенных початков; 13 — откос; 14 — направляющие; 15 — диффузор; 16 — вентилятор низкого давления; 17 — электродвигатель; 18 — жалюзийный фонарь; 19 — труба; 20 — наклонный скребковый конвейер; 21 — бункер для обрушенного зерна; 22 — окна; 23 — шибера тележка

шетчатые наклонные днища 6, их размеры в плане 3×6 м, высота 6,9 м и вместимость 25 т. Днище каждой сушильной камеры заканчивается тремя разгрузочными проемами с задвижками. Под сушильной камерой располагается бункер 12 для просушенных початков и подачи их на конвейер 11.

В нижней части сушильной камеры находятся внутренние и внешние двери, а в одном проеме верхней части камеры попарно размещены перепускные люки. В верхнем перекрытии расположены загрузочные люки 2 и четыре люка 4 для удаления отработавшего агента сушки. Смежные камеры имеют сверху и внизу по четыре люка 3 и 9. Они открываются при помощи тросов, расположенных в трубах 19.

Нижний и верхний распределительные коридоры разделены пополам перегородкой с внутренними дверьми. Кроме того, коридоры снабжены наружными дверьми, которые в нижнем коридоре служат входом.

Початки кукурузы, подлежащие сушке, подают в сушильные камеры по направляющим лоткам через загрузочные люки, наклонному скребковому конвейеру 20 и горизонтальному передвижному реверсивному конвейеру. Для отделения обрубленных зерен между наклонным и горизонтальным конвейерами установлен отделитель 1 обрубленных зерен. Из него зерно поступает в бункер 21, а затем по самотечной трубе 5 в передвижную сушилку.

Схема выгрузки просушенных початков из четырехкамерной сушилки существенно отличается от схемы выгрузки остальных сушилок. Сначала открывают задвижки 10, установленные в деревянном настиле над бункером 12, затем задвижки в разгрузочных проемах. При этом початки из сушильной камеры по наклонным скатам железобетонных откосов 13 поступают в бункер 12 и далее на конвейер 11 и наклонный конвейер, который направляет их на обмолот.

Сушилки секционного типа. Представляют собой отдельное кирпичное сооружение с железобетонными перекрытиями, в котором размещены сушильные камеры, топki, конвейеры и другое оборудование.

В средней части здания между сушильными камерами (в нижней проходной галерее) расположен разгрузочный конвейер 3 для уборки просушенных початков (рис. 36). На первом этаже над проходной галереей 7 находятся четыре нижние распределительные камеры 8, предназначенные для распределения агента сушки в сушильные камеры 11. Распределительные камеры разделены между собой глухими перегородками 9, в которых предусмотрены плотно закрывающиеся двери. Над распределительными камерами (на втором этаже) в средней части

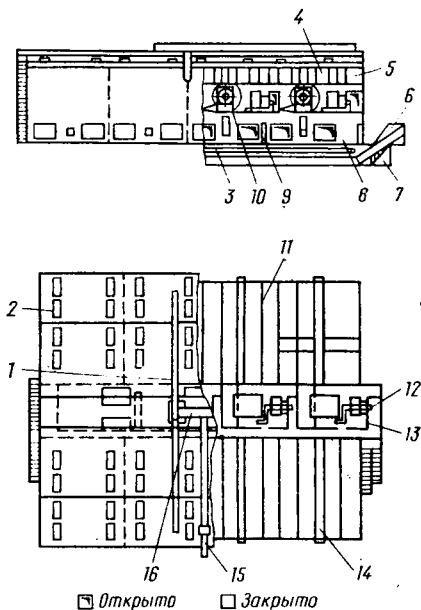


Рис. 36. Сушилка секционного типа:

1 — поперечный передвижной реверсивный конвейер; 2 — загрузочный люк; 3 — разгрузочный ленточный конвейер; 4 — внутренние люки; 5, 8 — верхняя и нижняя распределительные камеры; 6 — наклонный скребковый конвейер; 7 — проходная нижняя галерея; 9 — перегородка; 10 — вентилятор; 11 — сушильная камера; 12 — форсунка; 13 — топка; 14 — поперечный конвейер; 15 — верхний промежуточный конвейер; 16 — продольный передвижной реверсивный конвейер

здания расположены вентиляторы 10, топки 13 с форсунками 12 и другим оборудованием. Верхние распределительные камеры 5 предназначены для распределения и подачи агента в сушильные камеры. За выхлопным патрубком вентилятора установлен перекидной клапан, при крайнем верхнем положении которого агент сушки поступает из вентилятора в соответствующую нижнюю распределительную камеру, а при нижнем положении — в верхнюю. По обе стороны от распределительных камер расположены сушильные камеры.

Загрузка камер початками осуществляется следующим образом. Наклонным скребковым конвейером початки при помощи промежуточного верхнего конвейера 15 подаются на конвейер 16, затем они поступают на поперечный реверсивный конвейер 1 и через загрузочные люки 2 в сушильные камеры.

Днища сушильных камер двухскатные (угол раскрытия 130°). Под каждой сушильной камерой перпендикулярно продольной оси сушилки расположены поперечный конвейер 14, который предназначен для выгрузки просушенных початков из сушильной камеры.

Кукурузу можно сушить в одной камере или одновременно в обеих, причем как с параллельным движением агента сушки через обе камеры, так и с последовательным — через одну камеру в одном направлении, а через другую — в противоположном.

Для предотвращения обрушивания початков и нанесения семенам механических повреждений загрузку камер в сушилках любой конструкции целесообразно проводить при помощи гибких рукавов, не допуская прямого падения початков на днище или поверхность насыпи. Все места, где происходят удары по-

чатков при транспортировании, необходимо обшивать прорезиненной лентой или листовой резиной.

Важным условием равномерного распределения воздуха в насыпи початков является одинаковая толщина насыпи. Поэтому загрузку сушильных камер початками кукурузы осуществляют так, чтобы поверхность насыпи початков была параллельна днищу.

Выравнивание поверхности насыпи достигается равномерным заполнением камеры початками поочередно через все, без пропуска, загрузочные люки с применением направляющего лотка или ее разравнивают вручную. Для выравнивания насыпи початков направляющий лоток перед завершением загрузки камеры устанавливают в загрузочных люках так, чтобы он отжимал и направлял струю поступающих початков к указанной стенке, а также в пространство между люками.

Снижение высоты насыпи (толщины слоя початков) возле стены в верхней части днища и между люками не допускается, так как это нарушает равномерность и режим сушки. Сушильные камеры необходимо загружать настолько, чтобы высота насыпи початков (относительно днища) соответствовала данным, приведенным в таблице 26.

26. Степень загрузки камерных сушилок початками кукурузы

Высота насыпи (относительно днища), м	Сушилки коридорного типа						Сушилки секционного типа	
	Размер камер по оси колонн, м							
	6×6		3×6		5×10,5		9,1×11,9	
	I	II	I	II	I	II	I	II
2,0	66	31	32	15	96	46	210	100
2,5	83	39	40	19	120	57	260	125
3,0	99	47	48	23	144	69	315	150
3,5	116	55	56	27	168	80	370	175
4,0	—	—	—	—	—	—	420	200

Примечание. I — вместимость насыпи, м³; II — масса початков, т.

Режимы сушки семенной кукурузы (температуру агента сушки и высоту насыпи початков в камерах) устанавливают в зависимости от первоначальной влажности кукурузы, поступающей на сушку (табл. 27). При этом необходимо учитывать, что продолжительность сушки початков не должна превышать 120 ч, так как в противном случае зародыш может наклониться, а

27. Режимы сушки кукурузы

Влажность зерна и початков, %	Температура агента сушки, поступающего в камеры, °С	Максимальная высота насыпи початков в камере, м	Примерная продолжительность сушки до влажности зерна 13%, ч
<20	50	3,5 ... 4,0	27 ... 29
25	47	3,5	39
30	43	3,5	56
35	40	3,0	72
40	36	2,5	90
>45	35	2,0	>95

семена потерять всхожесть. Сушку початков следует заканчивать при влажности зерна 14 ... 13% в среднем по камере.

Существующие конструкции камерных зерносушилок имеют существенные недостатки (низкая производительность, неравномерность высушивания при большой исходной влажности семенной кукурузы в початках), что, естественно, сказывается на качестве семян. В последние годы предложено несколько вариантов модернизации камерных сушилок. На Докшукинском элеваторе построена камерная сушилка. Она представляет собой кирпичное здание, разделенное вдоль двухъярусным коридором, по обе стороны которого расположены восемь сушильных камер. В торцевой стороне сушилки находится топочное помещение с двумя форсунками для сжигания газообразного топлива. Камеры сушилки с наклонными решетками для размещения початков расположены по обе стороны распределительного коридора с продольной перегородкой, разделяющей его на отсеки.

В каждом отсеке параллельно перегородке размещены экраны, образующие верхние нагнетающие и нижние отсасывающие коллекторы. Нагнетающие коллекторы при помощи люков сообщаются с камерами. Люки перекрыты поворотными клапанами, выполненными в виде двух пластин, установленных под углом 45° и кинематически связанных при помощи тяг и рычагов через редуктор с приводом. Отсасывающие коллекторы имеют двери для выброса отработавшего агента сушки.

Для загрузочно-разгрузочных работ камеры оборудованы конвейерами. Пульт управления клапанами установлен на общем щите сушилки в топочном помещении. Для подачи агента сушки камеры подключены параллельно. Агент сушки с температурой 50 ... 55°C подают в сушильные камеры посредством специальных клапанов (по четыре на каждую камеру — два в верхнем и два в нижнем ярусе) в направлении снизу вверх или сверху вниз. Переключают клапаны при помощи электроме-

28. Показатели работы камерных сушилок

Показатели	СКПМ-8	СКП-6
Производительность, т/ч	5,95	3,83
Расход:		
агента сушки (на 1 т%/ч), м ³	1167	1514
условного топлива, кг	1,97	2,38
электроэнергии, кВт	0,77	0,78
Годовой объем работ:		
физические тонны	9112	5865
т%	244188	156598

нического привода с дистанционным управлением. Направление движения агента сушки изменяют через 2 ч без остановки сушилки.

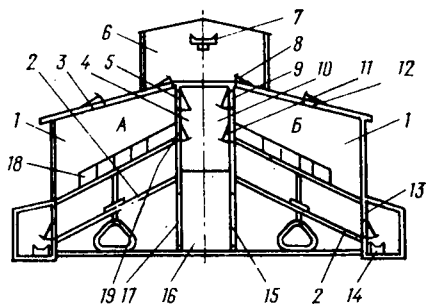
Габариты сушилки (м): длина 36,5, ширина 18,0 и высота 11,6. В камере сушилки при высоте насыпи 4 м размещается 62,8 т кукурузы в початках, при высоте 4,5 и 5,0 м соответственно 70,6 и 78,5 т кукурузы. В таблице 28 приведены сравнительные технико-экономические показатели камерных сушилок СКПМ-8 и СКП-6.

Другой вариант реконструкции камерной сушилки с целью увеличения производительности и эффективности сушки предложен группой рационализаторов Уманского элеватора Черкасской области. Предложенное изменение конструкции сушилки позволяет увеличить вместимость каждой камеры до 70 т в результате наращивания стен на 0,8 м.

В существующих сушилках в камерах дополнительно (рис. 37) монтируют объемные решетчатые перегородки 18 (коллекторы), подключенные к верхнему коридору коробами и размещенные в слое початков. Они разделяют его на две части — верхнюю и нижнюю. Входная часть коробов снабжена клапанами, которыми регулируют подачу агента сушки.

Рис. 37. Реконструированная камерная двухъярусная сушилка;

1 — автономные сушильные камеры; 2 — наклонное перфорированное днище; 3, 12 — люки для отработанного агента сушки; 4, 16 — верхний и нижний воздухо-распределительные коридоры; 5, 9, 11, 15, 17, 19 — люки; 6 — загрузочная галерея; 7 — конвейер; 8 — загрузочный люк; 10 — клапан; 13 — выпускной люк; 14 — разгрузочный конвейер; 18 — решетчатые перегородки



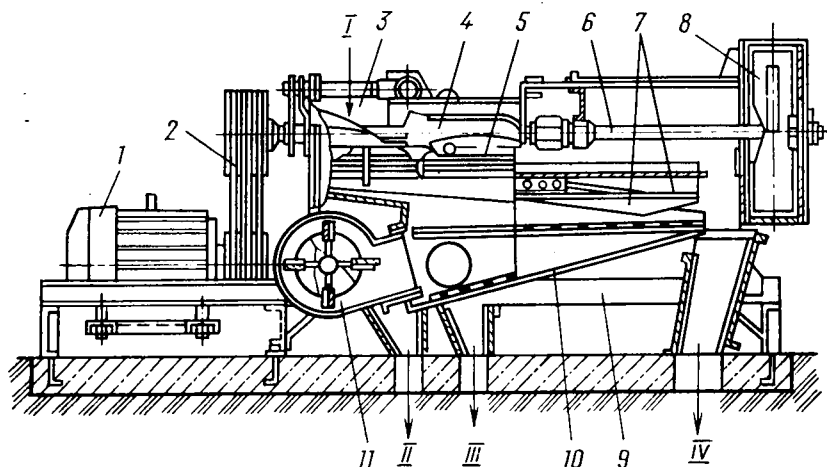


Рис. 38. Кукурузомолотилка МКП-30с:

1 — электродвигатель; 2 — клиноременная передача; 3 — приемный патрубок; 4 — лопастной барабан; 5 — прутковый барабан (дека); 6 — вал; 7 — ситовый кузов; 8, 11 — всасывающий и нагнетающий вентиляторы; 9 — рама; 10 — скатная доска; I — початки кукурузы; II — зерно кукурузы; III — мелкие примеси; IV — стержни

Влажные початки кукурузы подают конвейером 7 через люки 8 в камеры А и Б. После их загрузки люки 8 закрывают. При первоначальной влажности семян кукурузы в початках до 35% для экономии топлива кукурузу сушат последовательно. Для этого агент сушки из верхнего коридора 4 направляют через открытые люки 9 и 11 в камеру Б. Здесь он проходит через слой початков по всей высоте камеры, подсушивает их и далее через перфорированное днище 2, люки 15, нижний коридор 16 и люки 17 поступает в камеру А (тоже через перфорированное днище 2 этой камеры).

Агент сушки подсушивает слой кукурузы, проходит через него и выбрасывается через люки 3 в атмосферу. При таком движении агента сушки люки 19, 5 и 12 закрыты. Для равномерного высушивания целесообразна смена направления движения агента сушки, для чего люки 9, 11 и 3 закрывают, а люки 19, 5 и 12 открывают. Время продувки по двум направлениям одинаковое и его регулируют в зависимости от времени загрузки камер.

Если первоначальная влажность початков 35% и выше, то продувку ведут параллельно. Для этого люки 9, 11, 19, 5 и наружную дверь нижнего коридора 16 открывают, а люки 3 и 12 закрывают. При полной загрузке камер агент сушки поступает через люки 11 и 19 в коллекторы камер А и Б, интенсивно подсушивает слой початков кукурузы над коллектором, в резуль-

тате чего он оседает, образуя доступ агенту сушки в камеры через люки 5 и 9. Далее агент сушки, объединяясь, пронизывает слой кукурузы ниже коллектора, выходит через люки 15 и 17 и выбрасывается в атмосферу через двери нижнего коридора 16.

В результате описанной реконструкции производительность камерной сушилки СКП-6 увеличивается на 32...43% в зависимости от первоначальной влажности початков кукурузы, при этом более чем на 15% снижается расход топлива и электроэнергии.

§ 11. КУКУРУЗОМОЛОТИЛКИ

Стационарная кукурузомолотилка МКП-30с. Початки кукурузы I поступают через приемный патрубок 3 (рис. 38) на лопастной барабан 4. Лопасти образуют вначале витки, переходящие в конце барабана в приемные полосы. Барабан 4 закреплен на валу 6 и вращается внутри пруткового барабана 5 (деки); зазоры между круглыми прутьями барабана 10 мм.

Початки, плотно заполняя пространство между лопастным барабаном 4 и декой 5, лопастями продвигаются вдоль оси. При этом между самими початками, початками и лопастным барабаном, а также початками и прутьями деки возникает трение, благодаря которому и происходит обмолот.

Зерно кукурузы проходит через зазоры между прутьями деки и продвигается по ситам кузова 7, колеблющегося с частотой 250...260 колеб/мин при амплитуде 28 мм. Зерно II идет проходом и ссыпается в выпускной патрубок для зерна по скатной доске 10, на которой установлено сито с отверстиями небольшого диаметра для выделения мелких примесей III.

При прохождении зерна кукурузы через отверстия сит оно интенсивно продувается воздухом от нагнетающего вентилятора 11. Воздух уносит легкие примеси (плодовые оболочки, мелкие кусочки початков и т. п.) в направлении всасывающего окна вентилятора 8, который направляет эти примеси в бункер, находящийся вне помещения.

Стержни початков лопастями барабана 4 продвигаются вдоль его оси, так как по своим размерам они не могут провалиться вместе с зерном между прутьями деки. Пройдя барабан, стержни поступают в шнек, который распределяет их по всей ширине верхнего ситового кузова. Случайно попавшие со стержнями зерна на ситах идут проходом и направляются в общий поток зерна, а стержни сходом IV выводятся из машины через специальный патрубок.

Кукурузомолотилка приводится в движение электродвигателем I мощностью 30 кВт с частотой вращения ротора 980 об/

мин через клиноременную передачу 2. Все узлы смонтированы на сварной раме 9, закрытой кожухом из листовой стали.

Машина МК-30 для обмолота початков кукурузы. Предназначена для обмолота очищенных от оберток початков кукурузы влажностью не выше 14% и сортирования продуктов обмолота на технологических линиях кукурузообрабатывающих заводов. Машина состоит из трех функциональных блоков: загрузочного, молотильного и зерноочистительного, смонтированных на общей раме 7 (рис. 39).

Загрузочный блок предназначен для приемки початков и подачи их в молотильный блок, состоящий из двух винтовых барабанов 2 с коническими хвостовиками и двух дек 3. На конической части барабанов установлено регулируемое звено из четырех подпружиненных секторов 4. Зерноочистительный блок включает ситовой кузов 5, предназначенный для отделения обмолоченных семян от крупных примесей.

Принцип работы: початки кукурузы I поступают в загрузочный бункер 1 и далее в молотильный блок, в котором происходит распределение потока в левый и правый барабаны. Початки, попадая в пространство между вращающимся винтовым барабаном 2 и неподвижной декой 3 в результате трения и уда-

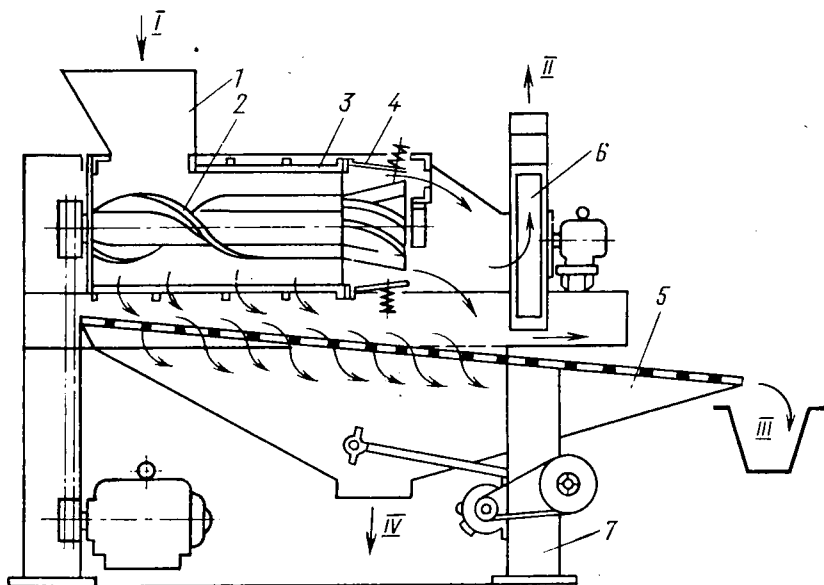


Рис. 39. Машина для обмолота початков кукурузы МК-30:

1 — бункер; 2 — винтовой барабан; 3 — дека; 4 — подпружиненный сектор; 5 — ситовой кузов; 6 — вентилятор; 7 — рама; I — початки кукурузы; II — легкие примеси; III — стержни; IV — зерно кукурузы

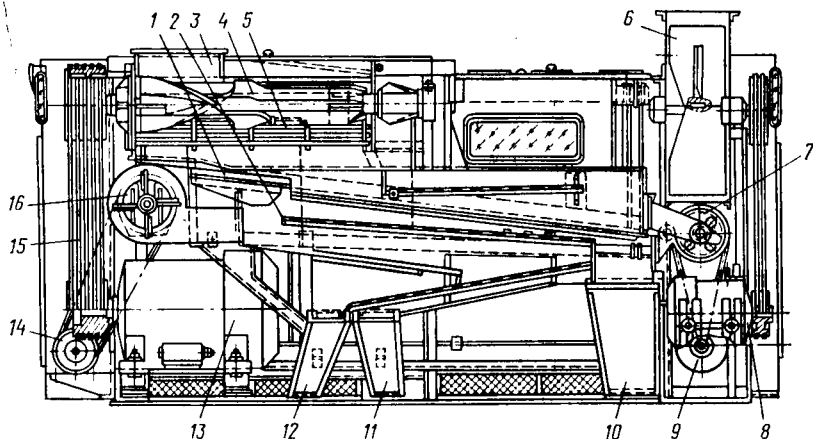


Рис. 40. Кукурузомолотилка МКПУ:

1, 2 — верхний и нижний ситовые кузова; 3 — приемный патрубок; 4 — лопастной барабан; 5 — прутковый барабан (дека); 6, 16 — вентиляторы; 7 — инерционный колебатель; 8, 9, 13, 14 — электродвигатели; 10, 11, 12 — патрубки; 15 — клиноременная передача

ров о прутья цилиндрической решетки и между собой, обмолачиваются. При этом початки перемещаются вдоль оси винтового барабана. Полноту обмолота регулируют с помощью четырех подпружиненных секторов 4 деки, позволяющих изменять зазор между ней и коническим хвостовиком барабана на выходе початков.

Стержни початков *III* сходом с ситового кузова направляются на отводящий конвейер технологической линии. Обмолоченное зерно кукурузы, мелкие части стержней и другие примеси, двигаясь вдоль барабанов, просыпаются в зазоры между прутьями деки и попадают на сито, где в результате колебаний зерно окончательно отделяется от стержней и других примесей. Легкие примеси отводятся воздушным потоком, создаваемым вентилятором 6. Зерно, просыпаясь через сита, собирается в поддоне корпуса и выводится из молотилки.

Кукурузомолотилка МКПУ. Початки кукурузы поступают через приемный патрубок 3 на лопастной барабан 4 (рис. 40). Его лопасти образуют вначале витки, которые в конце барабана переходят в приемные полосы. Барабан 4, закрепленный на трубчатом валу, вращается внутри пруткового барабана 5 (деки). Зазоры между прутьями деки составляют 9...10 мм.

Початки заполняют пространство между лопастным барабаном 4 и декой 5 и при помощи лопастей продвигаются вдоль оси барабана. Зерно после обмолота проваливается между прутьями деки 5 на сита верхнего кузова 1. Пройдя через от-

верстия сит, семена поступают на нижний ситовой кузов 2 и сходом с сита через патрубок 12 выводятся из машины. Проход сит нижнего кузова (мелкие отходы) выводят из машины через патрубок 11.

Ситовые кузова 1 и 2 приводятся в движение инерционным колебателем 7 от электродвигателя 9. При падении с сит верхнего кузова на сита нижнего кузова семена продуваются потоком воздуха, создаваемым вентилятором 16, который приводится в движение через клиноременную передачу 15 от электродвигателя 14. Относы и пыль засасываются воздушным потоком, создаваемым вентилятором 6, приводимым в движение электродвигателем 8.

Стержни початков в процессе обмолота лопастями барабана 4 подвигаются вдоль его оси и за пределами барабана поступают в шнек, который распределяет их по всей ширине верхнего ситового кузова 1. На ситах случайно попавшие со стержнями семена проходом возвращаются в общий поток зерна, а стержни сходом с сита поступают в патрубок 10 и выводятся из машины.

Для привода барабана 4 на кукурузомолотилке установлен трехскоростной электродвигатель 13. Частота вращения электродвигателя дифференцирована в соответствии с качественным состоянием кукурузы: для сухой кукурузы 430 об/мин, для кукурузы средней сухости 580 об/мин, для кукурузы повышенной влажности 875 об/мин.

В таблице 29 приведена техническая характеристика применяемых в настоящее время кукурузомолотилок.

29. Техническая характеристика кукурузомолотилок

Показатели	МКП-30с	МК-30	МКПУ
Производительность при обмолоте кукурузы, т/ч:			
сухой	15 ... 22	30	14 ... 15
средней влажности	28	—	19 ... 23
повышенной влажности	30 ... 33	—	23 ... 30
Частота вращения барабана, об/мин	960	—	430, 580, 875
Длина барабана, мм	1128	—	1121
Частота колебаний ситовых кузовов, колеб/мин	310	—	310
Амплитуда колебаний, мм	25	—	25
Мощность электродвигателей, кВт	34,2	30,0	34,2
Габариты, мм:			
длина	3458	3450	3520
ширина	1325	1470	1325
высота	1456	2220	1820
Масса, кг	1900	1810	1900

§ 12. МАШИНЫ ДЛЯ ОЧИСТКИ И КАЛИБРОВАНИЯ СЕМЯН КУКУРУЗЫ

Сепаратор ОКС-4М. Предназначен для очистки семян кукурузы от крупных, мелких и легких примесей после обмолота, а также для выделения очень мелких семян кукурузы, не подлежащих высеву. Основные рабочие органы сепаратора — два ситовых кузова и пневмосепарирующее устройство.

На сварной станине смонтированы питающее устройство, верхний и нижний ситовые кузова, пневмосепарирующее устройство, электродвигатель, контрпривод, эксцентриковый механизм и механизм очистки сит.

Питающее устройство состоит из приемного бункера, валика и заслонки, обеспечивающих равномерное поступление семян по всей ширине приемного сита. Скорость вращения валика регулируют вариаторным механизмом, который является также передаточным звеном между эксцентриковым валом и питающим валиком. В нижней части приемного бункера расположена подвижная скатная доска, при помощи которой 2...3 раза в смену выводят на верхнее сито накопившиеся крупные примеси.

Ситовые кузова имеют по два яруса сит, которые вставляются в регулируемые кассеты, помещенные внутри корпуса, что позволяет регулировать углы наклона сит от 4 до 10°. Каждый ситовой кузов подвешен к станине на четырех подвесках и приводится в возвратно-поступательное движение двумя шатунами от общего эксцентрикового механизма. Ситовые кузова колеблются в противоположные стороны, что способствует их уравниванию. Частоту колебаний ситовых кузовов можно регулировать. Сита очищаются резиновыми валиками, установленными на металлических каретках, которые совершают возвратно-поступательное движение поперек сит. Каретки приводятся в движение через регулятор при помощи тросов.

Пневмосепарирующее устройство состоит из двух верхних всасывающих вентиляторов, расположенных на одной оси, нижнего нагнетающего вентилятора, верхнего и нижнего аспирационных каналов, верхней осадочной камеры с разгрузочным устройством и нижних осадочных камер. Воздушный режим верхних вентиляторов регулируют клапанами с рычагами, а нижнего — клапанами со шкивом.

Рабочие органы сепаратора работают от одного электродвигателя, который через клиноременную передачу приводит в движение вал верхних вентиляторов. С него движение передается контрприводу, от которого приводится вал нижнего вентилятора и эксцентриковый вал, а от последнего — остальные рабочие органы.

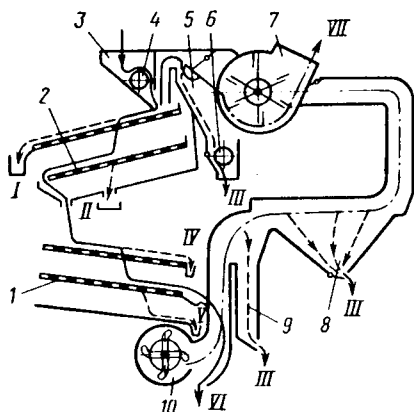


Рис. 41. Схема очистки семян кукурузы в сепараторе ОКС-4М:

1, 2 — нижний и верхний ситовые кузова; 3 — приемный бункер; 4 — питающий валик; 5 — верхняя осадочная камера; 6 — шнек; 7, 10 — вентиляторы; 8, 9 — нижние осадочные камеры; I — крупные примеси; II — мелкие примеси; III — отходы; IV — крупное зерно; V — мелкое зерно; VI — зерно; VII — легкие примеси

риной 7 мм — очень крупные зерна IV и проходом через четвертое сито с продолговатыми отверстиями шириной 3,5... 3,75 мм — мелкие, щуплые, битые зерна V. Тяжелые примеси, выделенные в пневмосепарирующих каналах, осаждаются в осадочных камерах 5, 8, 9.

Одна из особенностей пневмосепарирующего устройства этой машины заключается в том, что воздушный поток во втором аспирационном канале, расположенном после сит, создается двумя вентиляторами: нижний нагнетает в канал воздух, а верхний отсасывает его через вторую (нижнюю) осадочную камеру.

Число колебаний сит можно изменять так же, как и частоту вращения роторов вентиляторов. Это достигается путем установки в сепараторе вариатора. Предусмотрено также изменение частоты вращения питающего валика 4 в приемном бункере 3.

На рисунке 41 показана технологическая схема сепаратора ОКС-4М. Зерновая смесь поступает в приемный бункер 3, откуда питающим валиком 4 и заслонкой распределяется по ширине сита верхнего кузова 2. Перед поступлением на сито семенная смесь продувается воздушным потоком и из нее выделяются легкие примеси VII. Затем смесь проходит последовательно по четырем ситам, на которых очищается от крупных и мелких примесей или сортируется по крупности. Сходом с первого сита с отверстиями $\varnothing 10,5... 11,0$ мм из зерна выделяются крупные примеси I, проходом через второе сито с отверстиями $\varnothing 6,5$ мм — мелкие примеси II, сходом с третьего сита с продолговатыми отверстиями шириной 7 мм — очень крупные зерна IV и проходом через четвертое сито с продолговатыми отверстиями шириной 3,5... 3,75 мм — мелкие, щуплые, битые зерна V. Тяжелые примеси, выделенные в пневмосепарирующих каналах, осаждаются в осадочных камерах 5, 8, 9.

Техническая характеристика сепаратора ОКС-4М

Производительность, т/ч	3,5 ... 4,0
Число сит	4
Частота колебаний ситовых кузовов, колеб/мин	172 ... 486
Амплитуда колебаний, мм	6,5
Мощность электродвигателя, кВт	11

Габариты, мм:

длина

3745

ширина

2285

высота

2545

Масса, кг

2800

Сепараторы Р8-УЦС-1 и Р8-УЦС-2. Предназначены для очистки семян кукурузы в технологических линиях заводов по обработке семян кукурузы. Сепараторы разработаны на базе сепараторов Р8-БЦ2С-25 и Р8-БЦ2С-50.

Основная составная часть сепараторов типа Р8-УЦС — это унифицированный воздушно-ситовой зерноочистительный блок. Сепаратор Р8-УЦС-1 состоит из одного, а сепаратор Р8-УЦС-2 из двух блоков, установленных на раме. Блоки в верхней части соединены с отстойниками. Каждый зерноочистительный блок имеет рычаг для управления режимом воздушной очистки семян и рычаг для управления загрузкой блока семенами кукурузы.

Подлежащие очистке семена поступают через дозатор на вращающийся разбрасыватель, которым направляются в кольцевой аспирационный канал, где воздушным потоком отделяются легкие примеси. Его скорость регулируют клапаном, расположенным в отстойнике. Легкие примеси оседают в камере, а пылевидные частицы транспортируются в циклон, где происходит их выделение.

Очищенные воздушным потоком семена поступают на дисковый разбрасыватель и с его помощью подаются на внутреннюю поверхность ситового барабана, который совершает вращательное движение вокруг вертикальной оси и колебательное вдоль этой оси.

Сепараторы разделяют исходную зерновую смесь на пять фракций: пыль, мелкие примеси, дробленое (мелкое) зерно, очищенные семена, крупные примеси. Все фракции выводятся из блока лопатками. Отверстия сит очищаются цилиндрическими очистителями.

Особенность конструкции сепараторов заключается в том, что интенсивное сепарирование осуществлено путем воздействия на рабочий процесс регулируемого вращательного и колебательного движения рабочих органов. Высокая производительность и тщательное просеивание семенной смеси достигается в результате воздействия на слой семян центробежных сил инерции и интенсивных колебаний.

Сравнительная характеристика сепараторов типа Р8-УЦС приведена в таблице 30.

Калибровочная машина КСК-1. Предназначена для калибрования семян кукурузы на фракции по ширине и толщине. Машина состоит из двух ситовых кузовов, подвешенных на свар-

30. Техническая характеристика сепаратора типа Р8-УЦС

Показатели	Р8-УЦС-1	Р8-УЦС-2
Производительность * (не менее), т/ч	12	30
Эффективность очистки от отделимой сорной примеси (не менее), %	80	80
Площадь сит, м ²	2,5	5,2
Габариты, мм:		
длина	1800	3250
ширина	1250	1250
высота	3250	3250
Масса, кг	1300	2400

* При очистке семян кукурузы влажностью до 13%.

ной раме. Ситовые кузова благодаря эксцентриковым механизмам совершают колебательные движения во взаимно противоположные стороны.

В каждом кузове установлены два ряда сит, а в каждом ряду — по два сита: первое с круглыми отверстиями и второе — с прямоугольными. Сита с круглыми отверстиями — гладкие, а с прямоугольными — гофрированные.

Технологический процесс калибрования семян осуществляется следующим образом (рис. 42). Сходом с сит идут зерна круглой формы, не прошедшие ни через круглые, ни через прямоугольные отверстия каждого ряда сит. Через круглые отверстия каждого сита проваливаются зерна, поперечные размеры которых меньше диаметра отверстия этого сита; эти зерна поступают на скатные доски 1 и далее на следующее сито.

Через прямоугольные отверстия проходят более плоские зерна; эти зерна сходят в очередную фракцию плоских зерен со скатных досок 3. Всего получается четыре фракции плоских зерен: большие (1-я фр.), средние (2-я фр.), тонкие (3-я фр.) и мелкие (4-я фр.). Сход с верхних двух сит объединяют в пятую фракцию круглых зерен (большие), а с нижних двух сит — в шестую фракцию круглых зерен (средние). Проход последнего сита (мелкие зерна и мелкие примеси) относят к отходам.

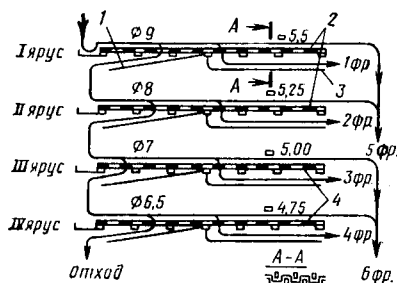


Рис. 42. Схема калибрования семян кукурузы в машине КСК-1:

1 — доска для переброски прохода на следующее сито; 2, 4 — верхний и нижний ситовые кузова; 3 — доска для вывода плоских зерен

Сита очищаются 48 подбивальщиками, которые представляют собой планки с обрезиненными наконечниками. Подбивальщики, получая принудительное колебательное движение от цепной передачи, поочередно ударяют по сите то одним, то другим концом. Установку подбивальщиков и силу их удара по сите регулируют кривошипным механизмом, а частоту колебаний кузовов — шкивами, состоящими из раздвижных дисков. Изменяя частоту колебаний, а также количество поступающих в машину семян, можно регулировать эффективность ее работы.

Техническая характеристика калибровочной машины КСК-1

Производительность, т/ч	0,5 ... 0,8
Угол наклона кузовов, град	6
Частота колебаний кузовов, колеб/мин	385 ... 425
Амплитуда колебаний, мм	6,5
Мощность электродвигателя, кВт	0,6
Габариты, мм:	
длина	3100
ширина	1060
высота	1860
Масса, кг	712

Калибровочная машина КСК-3. Ее можно применять на кукурузообрабатывающих заводах и других технологических комплексах для калибрования гибридных и родительских форм семян кукурузы.

Машину выпускают в виде двух модулей с различным набором сит. Каждый модуль состоит из следующих основных узлов и механизмов: верхнего и нижнего барабанов, распределителя, роликовых очистителей сит, выпускных конусных днищ.

Техническая характеристика калибровочной машины КСК-3

Производительность, т/ч	3,0
Мощность электродвигателей, кВт	3,0
Число ситовых барабанов	2,0
Размеры барабанов, мм:	
диаметр	600
длина	3000
Частота вращения барабанов, об/мин	30
Габариты, мм:	
длина	4000
ширина	1300
высота	2400
Масса, кг	2500

Триер ТК-580. Рабочим органом триера является цилиндр 6 (рис. 43). В зависимости от технологического назначения триер оснащают сменными цилиндрами с ячейками $\varnothing 5,0$; 8,5; 9,0; 9,5; 10,0; 11,2; 11,8 и 12,5 мм. Диаметр внутренней поверхности цилиндра 585 мм, длина 2025 мм.

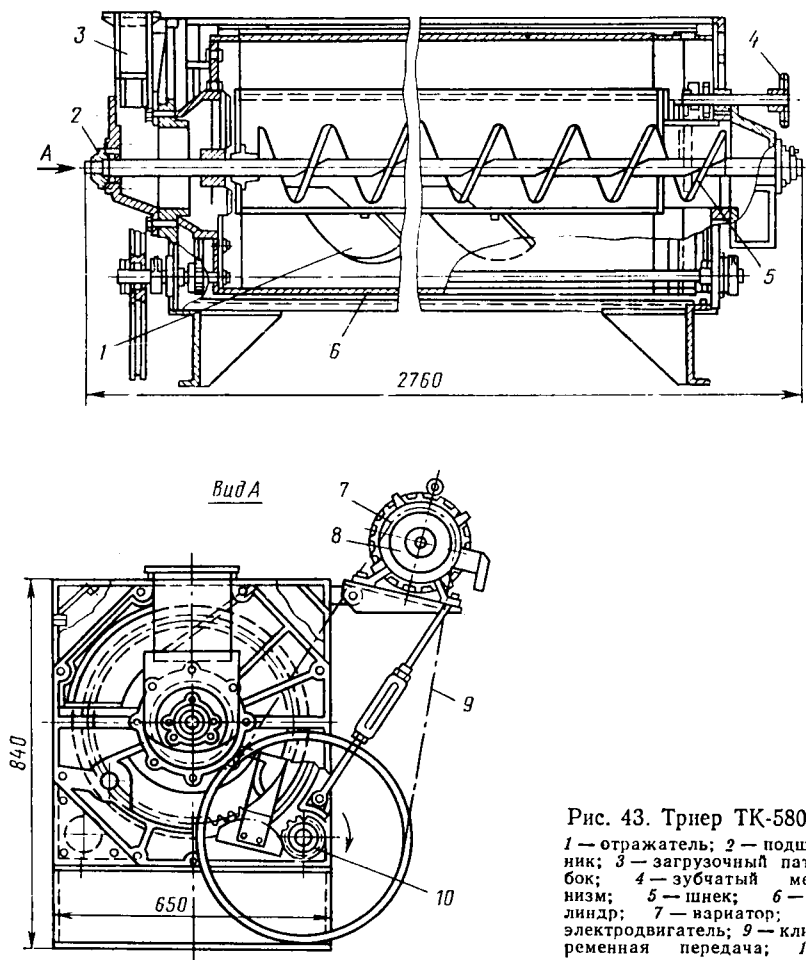


Рис. 43. Триер ТК-580:

1 — отражатель; 2 — подшипник; 3 — загрузочный патрубок; 4 — зубчатый механизм; 5 — шнек; 6 — цилиндр; 7 — вариатор; 8 — электродвигатель; 9 — клиноременная передача; 10 — цепная передача

Цилиндр 6 жестко связан с валом шнека 5, через который он опирается на подшипник 2. Второй конец цилиндра опирается на два обрезиненных опорных ролика. Цилиндр приводится в движение от электродвигателя 8 через клиноременную 9 и цепную 10 передачи. В приводе триера смонтирован вариатор 7, что позволяет изменять частоту вращения цилиндра от 25 до 65 об/мин.

Положение передней кромки желоба шнека 5 можно регулировать при помощи механизма 4.

Семена через загрузочный патрубок 3 поступают внутрь вращающегося цилиндра. Короткие семена, укладываемые в

ячейки, выпадают в желоб, из которого выводятся шнеком 5. Длинная фракция транспортируется отражателями 1 вдоль цилиндра к выпускному отверстию.

При эксплуатации триера важно правильно подобрать частоту вращения цилиндра, величину поступающего потока семян и установить желоб так, чтобы выделялось максимальное количество коротких семян.

Цилиндрический сегментный триер ТК-4. Предназначен для очистки калиброванных по ширине и толщине фракций кукурузы от коротких примесей. Триер можно применять в технологических линиях кукурузокалибровочных заводов по обработке родительских и гибридных форм кукурузы, его выпускают с различной номенклатурой сегментов. Работа триера особенно эффективна в технологической линии завода по калибровке семян кукурузы после машины КСК-3. С нее фракции поступают в приемник 6 (рис. 44). На цилиндре 4 установлены сегменты с диаметром ячеек, соответствующих очищаемой фракции. С лотка поступает сходовая фракция, а очищенная — сходом с внутренней поверхности цилиндра.

Техническая характеристика триера ТК-4

Производительность при очистке семян кукурузы, т/ч	3 ... 5
Эффективность выделения примесей (сегменты с ячейками $\varnothing$ 6,3 мм), %	86 ... 92
Класс семян по содержанию коротких примесей	I—II
Угол наклона цилиндра, град	0,5 ... 2,0
Частота вращения, об/мин	26 ... 40
Число сегментов в цилиндре	4
Мощность электродвигателя, кВт	1,5
Расход воздуха, 10^3 м ³ /ч	1,5
Габариты, мм:	
длина	3800
ширина	1390
высота	1480
Масса, кг	750

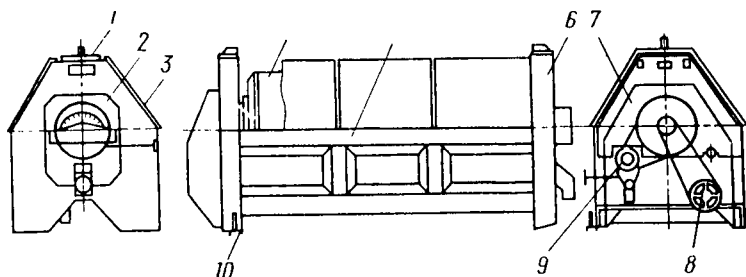


Рис. 44. Цилиндрический сегментный триер ТК-4:

1, 3, 7 — ограждения; 2 — течка; 4 — цилиндр; 5 — рама; 6 — приемник; 8 — привод; 9 — механизм регулирования частоты вращения цилиндра; 10 — опора

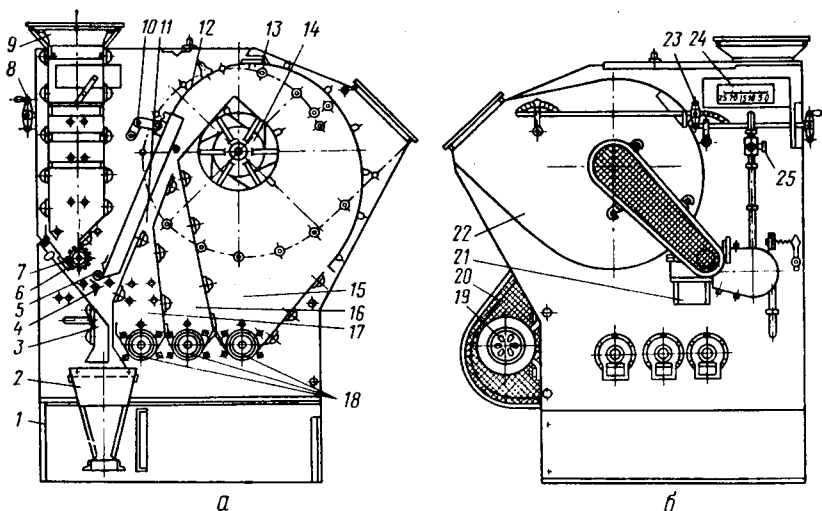


Рис. 45. Аспиратор БАС:

а — схема устройства; *б* — вид сбоку; 1 — корпус; 2 — разгрузочный ковш; 3 — канал; 4 — противоподсосный клапан; 5 — ось; 6 — щетка; 7 — питающий валик; 8, 23 — маховички; 9 — приемный ковш; 10 — рычаг; 11 — аспирационный канал; 12 — стенка; 13 — паз; 14 — окно; 15, 16, 17 — осадочные камеры; 18 — шнеки; 19 — электродвигатель; 20 — клиноременная передача; 21 — вариатор; 22 — вентилятор; 24 — манометр; 25 — кран

Аспиратор БАС. После разделения семян кукурузы на фракции в калибровочных машинах КСК-1 и по длине в триерах ТК-580 в каждой фракции остаются не полноценные зерна (щуплые, изъеденные вредителями, подгнившие, порченные и т. д.), которые могут не прорасти при посеве. Поскольку такие зерна, как правило, легче полноценных зерен, их отделяют воздушным потоком в аспираторах БАС.

Аспиратор БАС (рис. 45) представляет собой металлический корпус 1, разделенный на две секции. Первая секция (по движению зерна) представляет собой приемный ковш 9, под которым расположено питающее устройство, состоящее из рифленого валика 7 с вариатором скоростей и плотно прилегающей к нему щетки 6, противоподсосного клапана 4 и канала 3, по которому семена поступают в разгрузочный ковш 2.

Вторая секция состоит из аспирационной камеры, сообщающейся с тремя осадочными камерами 15, 16, 17, внизу которых установлены шнеки 18 для вывода отходов из машины. Аспирационная камера сообщается через всасывающее окно 14 с вентилятором 22, прикрепленным снаружи машины. Вентилятор приводится в движение от электродвигателя 19 через клиноременную передачу 20. Шнеки приводятся во вращение от ва-

ла вентилятора при помощи клиноременной передачи и цепей, а питающий валик 7 — от вала вентилятора через вариатор скорости 21. Скорость вращения питающего валика изменяют маховичком вариатора скорости.

Степень разрежения воздуха в аспирационной и осадочных камерах определяют манометром 24, который соединен с каналом 3 трубопроводом с краном 25. Кран открывают только на время определения вакуума в машине, после чего кран снова закрывают. Расход воздуха регулируют клапаном, установленным в выходном отверстии вентилятора. Для этого поворачивают маховичок 23 в ту или другую сторону.

Особенность aspirатора — это возможность изменять объем аспирационной камеры, что позволяет регулировать аэродинамический режим работы машины. Для изменения объема аспирационной камеры поворачивают стенку 12 аспирационного канала 11 вокруг оси 5. При этом верхний край стенки перемещается в пазу 13. При повороте стенки 12 изменяется сечение канала 11, а значит и скорость воздуха в нем и его подъемная сила. Для поворота стенки предусмотрен маховичок 8, который связан тягой с двуплечим рычагом 10, а последний — со стенкой 12.

Техническая характеристика aspirатора БАС

Производительность, т/ч	3 ... 4
Частота вращения, об/мин:	
колеса вентилятора	1475 ... 2255
вала вариатора	780 ... 1640
питающего валика	58
шнеков	224 ... 520
Расход воздуха, 10^3 м ³ /ч	2,7
Мощность электродвигателя, кВт	3
Габариты, мм:	
длина	1710
ширина	1490
высота	1660
Масса, кг	540

§ 13. ПРОТРАВИТЕЛИ ДЛЯ СЕМЯН КУКУРУЗЫ

Агрегат АПЗ-10. Предназначен для приготовления суспензии и протравливания семян зерновых, зернобобовых и технических культур на поточных линиях.

В резервуар 1 подают воду, одновременно сюда же из лотка 22 поступают ядохимикаты, все это перемешивается мешалкой 5 (рис. 46).

Приготовленную суспензию насосом 11 накачивают в дозатор 20, откуда она попадает в камеру 14, где распыливается диском 15 распределителя 17. Одновременно в камеру из бун-

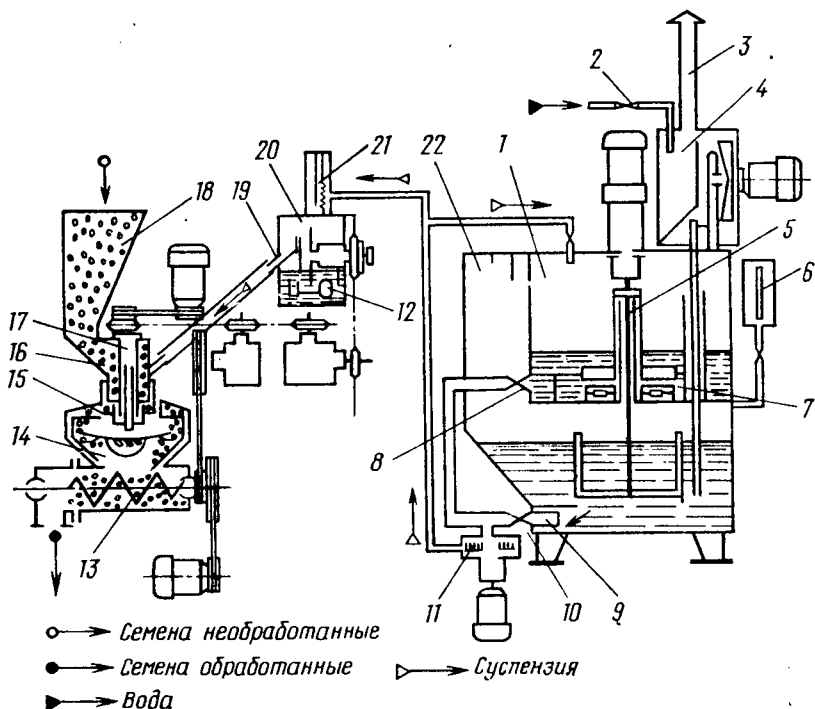


Рис. 46. Технологическая схема агрегата АПЗ-10:

1 — резервуар; 2, 8, 10 — вентили; 3 — вытяжная труба; 4 — воздухоочиститель; 5 — мешалка; 6 — мерный цилиндр; 7 — электродвигатель; 9 — фильтр; 11 — насос; 12 — поплавок; 13 — шнек; 14 — камера; 15 — диск; 16 — телескопический стакан; 17 — распределитель; 18 — бункер; 19 — датчик; 20 — дозатор; 21 — клапан; 22 — загрузочный лоток

кера 18 поступают семена, перемешиваются с распыленной суспензией и протравливаются. После обработки семена шнеком 13 выводятся из агрегата.

Во время загрузки нижнюю часть резервуара аспирируют. Воздух очищают в устройстве 4, а затем выводят наружу. Процесс протравливания осуществляется непрерывно, управление его полуавтоматическое. Производительность агрегата АПЗ-10 при обработке семян кукурузы 10 т/ч.

Комплекс оборудования КПС-10. Предназначен для увлажненного протравливания зерновых и зернобобовых культур рабочими жидкостями, содержащими пленкообразующие вещества.

В комплекс входят протравитель (рис. 47), шнек 12 для транспортирования обработанных семян в накопительный бункер 10 с одновременным перемешиванием и подсушиванием протравленных семян теплым воздухом.

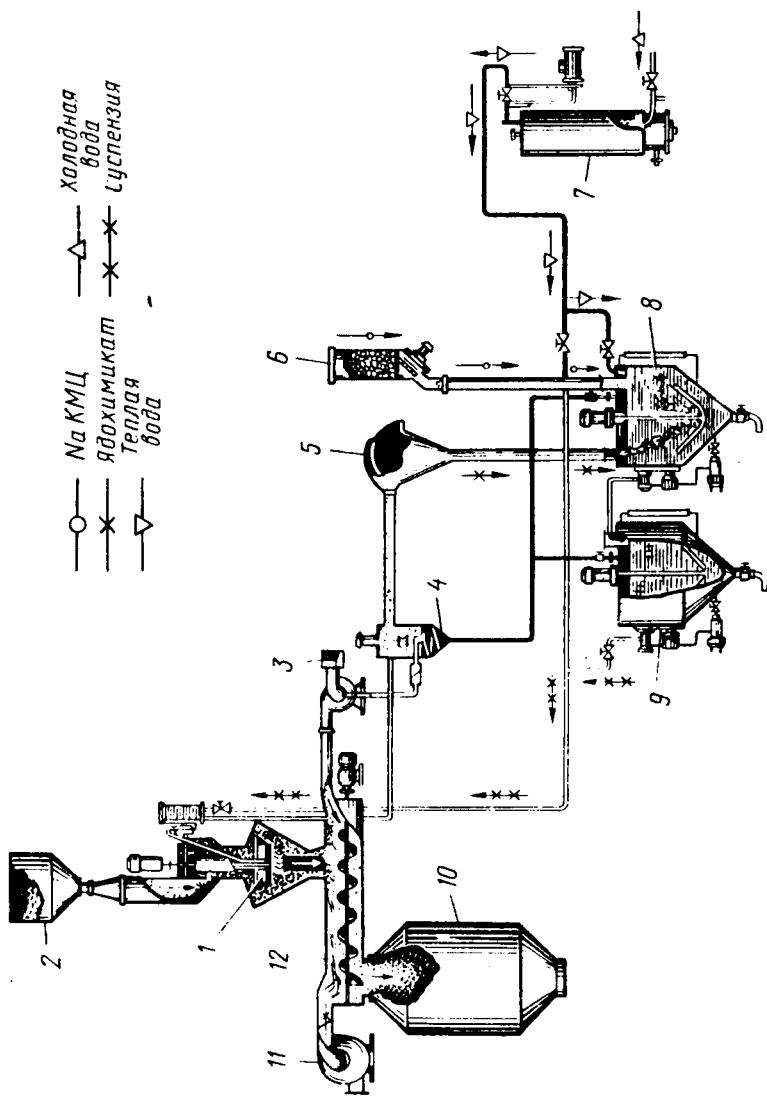


Рис. 47. Комплекс оборудования КПС-10 для проправливания семян:

1 — диск; 2 — бункер для непроправленных семян; 3 — электроклапифер; 4 — воздухоочистительное устройство; 5 — устройство для загрузки ядохимикатов; 6 — измеритель; 7 — электроподогреватель; 8 — бак-смеситель; 9 — бак-накопитель; 10 — бункер для проправленных семян; 11 — вентилятор; 12 — шнек

Препарат На КМЦ малыми порциями загружают в измельчитель 6, прижимают грузом и при включении привода электродвигателя измельчают. Измельченный продукт попадает в бак-смеситель 8. Одновременно насосом в бак-смеситель из устройства 5 подают ядохимикат и теплую воду. Готовая суспензия поступает на диск 1 распылителя по трубопроводу с помощью насоса-дозатора.

Семена направляют в бункер 2, далее на диск 1, который равномерно распределяет их по всему периметру камеры, где они встречаются с потоком суспензии. Обработанные семена шнеком 12 выводят из протравителя и подаются в бункер 10 для протравленных семян.

Вращение диска распылителя и работа насос-дозатора осуществляются от одного электродвигателя. Протравленные семена подсушиваются теплым воздухом, подаваемым из электрокалорифера 3 в шнек 12. Загрязненный ядохимикатами воздух очищается в воздухоочистительном устройстве 4.

Достоинства конструкции комплекса оборудования КПС-10 состоят в следующем. Наличие двух баков (смесителя и накопителя) обеспечивает непрерывный процесс работы. Протравливатель может быть установлен на расстоянии 25 м от бака-накопителя, обеспечивая улучшенные условия труда оператора. Процесс протравливания семян автоматизирован, что позволяет вести технологический процесс одному оператору.

Техническая характеристика комплекса оборудования КПС-10

Производительность, т/ч	10
Вместимость бака-смесителя, м ³	0,6×2
Норма расхода рабочей жидкости, кг/т	5 ... 15
Габариты, мм:	
протравителя (без шнека)	
длина	650
ширина	750
высота	1420
шнека	
длина	1275
ширина	500
высота	580
бака-смесителя и бака-накопителя	
диаметр	1000
высота	1650
воздухоочистительного устройства	
длина	500
ширина	440
высота	526
измельчителя	
длина	700
ширина	400
высота	1000
Масса, кг	1100

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН

В ряду технологических мероприятий, направленных на получение и сохранение высоких посевных и урожайных качеств семян, важнейшая роль принадлежит послеуборочной обработке, хранению и подготовке семян. Этот этап включает в себя комплекс операций: приемку семян, их первичную очистку и сушку; вторичную очистку и сортирование; взвешивание и подачу в хранилища; хранение семян с периодической вентиляцией по мере необходимости; протравливание семян перед посевом или заблаговременно; предпосевное прогревание.

Послеуборочную обработку семян проводят в три этапа: уборочный, послеуборочный и предпосевной. В уборочный период основная задача — это первичная очистка и сушка семян с последующим направлением их в хранилище. На вторичную очистку и сортирование семена могут быть направлены как из хранилища, так и после первичной очистки и сушки. Послеуборочный этап обработки включает доведение семян до требуемых кондиций и их сохранность. В предпосевной период семена проходят тепловой обогрев, протравливание и другие мероприятия, направленные на повышение качества семян.

§ 1. ПРИНЦИПАЛЬНАЯ СХЕМА ПРОМЫШЛЕННОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН

Для подготовки семян до норм I класса семенного стандарта необходимо вести обработку по развитой схеме технологического процесса. Она включает разнообразный набор сепарирующих машин, обеспечивающих разделение смеси семян по различным признакам и свойствам компонентов. В развитой схеме предусматривается фракционный метод очистки. Он заключается в том, что после обработки в воздушно-ситовых машинах семена разделяют на фракции по крупности и каждую из них обрабатывают самостоятельно.

На основании многолетних производственных исследований

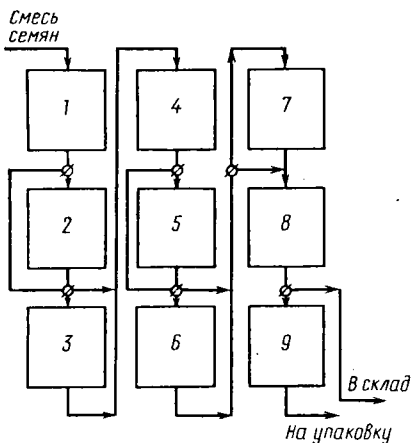


Рис. 48. Универсальная схема технологического процесса обработки семян:

1 — предварительная очистка в ворохоочистителе; 2 — формирование партий семян в вентилируемых бункерах; 3 — сушка семян; 4, 5 — первичная и вторичная очистка семян в воздушно-ситовых сепараторах; 6 — разделение на фракции по крупности в сепараторах; 7 — фракционная очистка в триерах; 8 — фракционная очистка от трудноотделимых примесей в вибропневматических сепараторах; 9 — протравливание

разработана универсальная схема технологического процесса обработки семян (рис. 48). Схема включает девять основных операций. Выбор

числа операций и их последовательность устанавливаются в зависимости от культуры и качества исходной смеси семян. При обработке пшеницы, ржи, ячменя и гречихи в универсальной схеме участвуют все операции, кроме девятой. Операции по формированию партий семян в вентилируемых бункерах и их сушке включают при необходимости.

Задача операции 1 — предварительная очистка семян от крупных сорных примесей органического и минерального происхождения, легких примесей и пыли, а также мешочков (комочков) головни. Эта обработка, осуществляемая в ворохоочистителях, способствует более эффективному использованию технологического и транспортирующего оборудования, а при последующей очистке (после сушки) дает возможность получить более ценные отходы в сухом виде.

Операция 2 служит для формирования и временной консервации свежееубранных семян. Накопление однородных по качеству партий семян при активном вентилировании воздухом является целесообразным, так как позволяет более эффективно использовать оборудование, а также исключает влияние неравномерности поступления семян на сушку (операция 3).

В результате первичной очистки семян в воздушно-ситовых сепараторах (операция 4) из смеси семян выделяют в основном сорные примеси (крупные, мелкие и легкие), составляющие отходы III категории, содержащие до 2% годных семян.

Вторичная очистка (операция 5) предназначена для основной очистки семян от крупных, мелких и легких примесей, а также от семян сорных растений (в основном от зерновой примеси). Для вторичной очистки семян в сепараторах устанавливают подсевные сита, рабочие размеры отверстий которых не-

сколько превышают размеры отверстий сит, предназначенных для первичной очистки. Например, при очистке семян пшеницы вместо сит с продолговатыми отверстиями шириной 1,7 мм ставят сита с отверстиями шириной 2,0...2,2 мм. Кроме того, при вторичном пропуске применяют подсевные сита с треугольными отверстиями и форсируют воздушный режим пневмосепарации. В результате вторичной очистки получают сухие отходы (побочные продукты), которые могут содержать до 85% зерновой смеси, в том числе малоценные семена основной культуры.

Разделение на фракции (операция 6) по крупности проводят с последующей обработкой каждой фракции отдельно. Число фракций для дальнейшей эффективной очистки зависит от культуры и способа высева семян в полевых условиях. Семена пшеницы, ржи, ячменя и гречихи разделяют на две фракции, гороха — на три, подсолнечника — на четыре и кукурузы — на шесть фракций. В связи с применением в последнее время пневматических высевающих агрегатов семена кукурузы стали также разделять на четыре фракции. По ширине и толщине семян разделяют на фракции на плоских и гофрированных ситах с круглыми и продолговатыми отверстиями.

В результате разделения на фракции отбирают наиболее добротные семена и выделяют фракции, содержащие трудноотделимые примеси, направляемые для дальнейшей раздельной очистки их в триерах и вибропневматических машинах. Таким образом, после операции 6 проводят фракционный метод очистки. Операция 7 связана с выделением длинных и коротких примесей в триерах. На этом заканчивается основная очистка семян от всех примесей, отличающихся от основной культуры размерами и аэродинамическими свойствами. Таким образом, при отсутствии трудноотделимых примесей получают семена I, II классов.

Операция 8 предназначена для очистки семян от трудноотделимых примесей в специальных сепараторах (вибропневматических, зерноситовеечных, электромагнитных, фракционных и др.). Наиболее эффективно можно использовать для очистки семян культурных растений от трудноотделимых примесей вибропневматические сепараторы.

Кроме перечисленных операций, универсальной схемой предусматривается протравливание семян с последующей упаковкой их в мешки. Поскольку протравливание — заключительный процесс подготовки семян к посеву, то перед этой обработкой семена должны быть доведены до посевных кондиций I, II классов. Протравливание проводят в хозяйствах, кроме кукурузы.

В соответствии с универсальной схемой разработана схема прогрессивной технологии обработки семян зерновых культур,

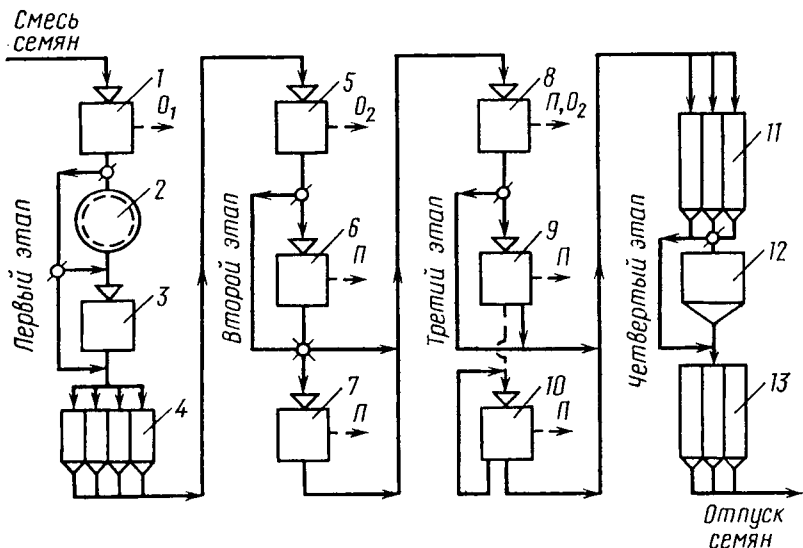


Рис. 49. Принципиальная схема прогрессивной технологии обработки семян зерновых культур:

1 — ворохоочиститель; 2 — бункер активного вентилирования; 3 — сушилка; 4 — накопительный бункер для временного хранения; 5, 6 — воздушно-ситовые сепараторы первичной и вторичной очистки; 7 — ситовый сепаратор; 8 — триер; 9 — зерноситовая машина А1-БЗГ; 10 — пневмосортировальный стол; 11 — вентилируемый бункер для очищенных семян; 12 — помещение для протравливания и упаковки; 13 — семенохранилище; O_1 — негодные отходы; O_2 — отходы III категории; П — побочные продукты

которая включает в себя четыре взаимосвязанных этапа (рис. 49).

Первый этап обработки семян. Его проводят в период поступления семян от колхозов и совхозов. На этом этапе продолжительностью 25...30 сут принимают семена, предварительно очищают их в ворохоочистителях 1, формируют семенные партии в бункерах активного вентилирования 2 (временная консервация), сушат семена влажностью более 14% в сушилке 3, хранят предварительно обработанные партии семян в накопительном бункере 4.

Поступающие на обработку семена, засоренные остатками растений с повышенной влажностью, имеют склонность к быстрому самосогреванию. Чтобы не допустить этого, улучшить стойкость и сыпучесть семян при хранении, необходимо их быстро очистить.

В задачу предварительной очистки, которая носит профилактический характер, входит отделение крупных сорных примесей органического и минерального происхождения, легких примесей и пыли, а также мешочков (комков) головки. При предва-

рительной очистке выделяют неиспользуемые отходы, в которых семена основной культуры составляют минимальное количество. В современных машинах предварительной очистки потери малоченных семян в отходах не должны превышать 0,05%.

Цель формирования партий семян — это повышение эффективности дальнейшей их обработки при минимальных энергетических затратах и получение высококачественного посевного материала. Формировать партии целесообразно с учетом исходной влажности поступающих семян. Практика обработки семян пшеницы показывает, что партии следует формировать: при влажности до 14% — в партии, не требующие сушки; 14...17% — в партии, требующие одноступенчатого режима сушки; выше 17% — в партии, требующие многоступенчатого режима сушки. Для дальнейшей качественной очистки семян с максимальной эффективностью использования оборудования необходимо обращать особое внимание на характер и содержание примесей и их физико-механические свойства.

Для формирования и временного консервирования семян применяют вентилируемые бункера БВ-25, БВ-40, К-878, а также силосы и хранилища с установками для активного вентилирования, склады силосного типа с аэрожелобами. На семяобрабатывающих предприятиях предпочтение отдают хранилищам с установками для активного вентилирования, как наиболее полно отвечающим требованиям индустриальной технологии по режиму работы и уровню механизации. Отделения вентилируемых бункеров могут работать как совместно с сушилками, так и самостоятельно. В агрегате с сушилками их используют в качестве резервных бункеров, бункеров для промежуточной отлежки при последовательной работе сушилок и накопителей сырых семян, обеспечивающих равномерную загрузку агрегатов комплекса.

Активное вентилирование в процессе приемки, обработки и хранения семян предотвращает возникновение самосогревания; ускоряет послеуборочное дозревание свежесобранных недозревших семян; улучшает их посевные качества; сохраняет жизнеспособность семян при длительном хранении; охлаждает до низких положительных температур (в пределах до 10°C), что позволяет эффективно бороться с вредителями хлебных запасов; существенно сокращает потери в результате снижения интенсивности энергии дыхания.

Второй этап обработки семян. Включает первичную и вторичную очистку семян в воздушно-ситовых сепараторах 5 и 6 (рис. 49) и разделение семян на фракции в сепараторах 7.

Главное назначение первичной очистки — освободить смесь семян от сорной примеси, особенно от мелкой (подсева). Получаемые при этом отходы не должны содержать более 2% пол-

ноценного зерна. Для первичной очистки применяют в основном воздушно-ситовые сепараторы общего назначения, а также зерноочистительные машины, входящие в состав зерноочистительных агрегатов типа ЗАВ.

Задача вторичной очистки — освободить семена основной культуры от мелких и малоценных зерен, а также от семян сорных растений. Для этого устанавливают подсевные сита с большими размерами отверстий и увеличивают скорость воздушного потока в аспирационных каналах сепараторов. Получаемые при этом ценные отходы (побочные продукты) могут содержать до 85% зерновой смеси.

Для более эффективной дальнейшей очистки семян в триерах и вибропневматических машинах принципиальной схемой прогрессивной технологии обработки семян зерновых культур рекомендуется после вторичной очистки разделять семена на фракции при помощи сит с круглыми и продолговатыми отверстиями. Для семян, разделяемых на две фракции, эту операцию можно выполнять в машинах СВУ-5К, К-531, А1-БМС-12. Деление на большее число фракций (семена гороха, подсолнечника, кукурузы) проводят в специальных сортировальных цилиндрах и калибровочных машинах.

Третий этап обработки семян. Связан с фракционной очисткой семян от длинных и коротких примесей в триерах 8 (рис. 49), сортированием и очисткой семян от трудноотделимых примесей в зерноситовечной машине 9 и на пневмосортировальном столе 10. Необходимость разделения семян на фракции перед триерной обработкой продиктована повышением эффективности выделения примесей в триерах, если смесь семян выравнена по толщине и ширине семян.

Вибропневматический способ разделения семян считают одним из наиболее перспективных для очистки их от трудноотделимых примесей и выделения фракций семян основной культуры с высокими посевными качествами. К вибропневматическим семяочистительным машинам относят пневмосортировальные столы, камнеотделительные и зерноситовечные машины. Наибольший эффект очистки семян от трудноотделимых примесей достигается при совместной работе зерноситовечной машины А1-БЗГ и пневматического сортировального стола БПС.

Смесь семян, поступающая в накопительный бункер 2 (рис. 50), установленный над зерноситовечной машиной А1-БЗГ 3, должна быть полностью очищена от отделимых примесей (включая мелкие малоценные семена основной культуры) в воздушно-ситовых и триерных машинах. При этом для достижения эффективной очистки семян от трудноотделимых примесей чистота семян по отделимым примесям должна составлять 98...99%.

Так как на сите 1 происходит только расслоение смеси се-

ция, возвращаемая на пневмосортировальный стол; побочный продукт.

Четвертый (заключительный) этап обработки семян. Включает протравливание (при необходимости) и упаковку семян в тару в помещении 12 (см. рис. 49), хранение семян в семенохранилище 13.

На втором — четвертом этапах семена обрабатывают в более длительные сроки, чем на первом (90 сут).

§ 2. СЕМЯОБРАБАТЫВАЮЩИЕ ЗАВОДЫ

Семяобрабатывающие заводы строят по различным проектам, за основу которых была взята прогрессивная технология обработки семян, которая позволяет за один пропуск в потоке доводить семена до I и II классов. Эта технология была заложена при разработке проектов семяобрабатывающих заводов институтом «Гипронисельхоз» (проект 12-37) и Всесоюзным трестом «Росзаготспецмонтаж» (проект 2-750).

С использованием отечественного оборудования проекты семяобрабатывающих заводов разработаны Самарским КБ треста «Росзаготспецмонтаж» (проект 2-750р, производительность завода 120 т готовых семян в смену) и ГосНИИсредаз-промзернопроектом (проект 415-3-4, производительность завода 80 т готовых семян в смену). Кроме того, большое число семяобрабатывающих цехов построено в результате сооружения простейших объектов, переоборудования сушильно-очистительных, приемно-очистительных, молотильно-очистительных башен, кукурузообрабатывающих заводов.

Опыт эксплуатации этих семяобрабатывающих предприятий показал, что технология очистки семян не всегда обеспечивает доведение их до высших классов семенного стандарта, так как, как правило, отсутствуют специальные зерносушилки, вентилируемые бункера, пневмосортировальные столы для выделения трудноотделимых примесей, а также сепараторы для вторичной очистки семян. Кроме того, подобные предприятия обладают недостаточной производительностью, чтобы обрабатывать все поступающие семена в потоке, а частичная механизация и автоматизация производственных процессов требует применения ручного труда и увеличения численности обслуживающего персонала.

Все это привело к необходимости реконструкции семяобрабатывающих предприятий, включения в их состав нового современного высокопроизводительного оборудования для обработки семян, строительства предприятий на современном уровне.

Семяобрабатывающий комплекс производительностью 5 тыс. т готовых семян в сезон (проект 2-750). В нем предусматрива-

ется параллельная самостоятельная работа двух поточно-технологических линий с использованием для обработки семян импортного оборудования фирмы «Петкус». В состав семяобрабатывающего комплекса входят: приемные устройства с автомобильного транспорта, семяочистительно-сушильная башня, семенохранилище с двумя верхними и двумя нижними конвейерами, отпускные устройства семян и отходов на автомобильный транспорт.

Приемное устройство состоит из двух автомобилеразгрузчиков ГУАР-15, двух бункеров и двух норий производительностью 20 т/ч каждая. Семяочистительно-сушильная башня представляет собой четырехэтажное здание каркасного типа с подвалом. Размеры башни в плане 14×16 м, высота от пола до перекрытия 15 м.

Все технологическое оборудование двух поточных линий размещено в башне. Каждая линия включает следующее оборудование (кроме разгрузочного оборудования с автомобильного транспорта): ворохоочиститель «Вибрант» К-522, два вентилируемых бункера К-878 вместимостью по 62 т, сушилку Т-662 производительностью 2,5 т/ч, семяочистительную машину «Петкус-Гигант» К-531 производительностью 2,5 т/ч, состоящую из воздушно-ситового сепаратора и двух цилиндрических триеров, пневматический стол БПС производительностью 3,0 т/ч, автоматические весы и соответствующее транспортное и аспирационное оборудование.

К семяочистительно-сушильной башне привязано хранилище семян размером в плане 62×20 м и высотой наружных стен 4 м. Семенохранилище вдоль разделено капитальной стеной на две части, в каждой из которой находятся по 11 закромов. Кроме стационарной механизации для загрузки и выгрузки семян, хранилище оборудовано стационарной установкой для активного вентилирования. Отпускные устройства представляют собой три металлических бункера для отпуска в автомобили готовых семян и для сбора ценных и малоценных отходов.

Технологической схемой обработки семян предусмотрены следующие этапы работы:

- приемка и предварительная очистка семян;
- размещение семян в бункерах для активного вентилирования или семенохранилищах;
- сушка семян;
- вторичная очистка в сепараторе и триерах;
- очистка от трудноотделимых примесей на пневмосортировальных столах.

Все оборудование размещается следующим образом. В торце башни установлены два автомобилеразгрузчика ГУАР-15 с приемными устройствами; на четвертом этаже — два ворохо-

очистителя; на высоте от пола подвального помещения до перекрытия пола четвертого этажа в изолированном от семяобрабатывающего цеха помещения — четыре вентилируемых бункера; на третьем этаже — две семяочистительные машины и двое автоматических весов; на втором этаже две триерные приставки; на первом этаже — два пневмосортировальных стола и два агрегата сушилок; в подвальном этаже — вентиляторы, фундаменты, опоры бункеров для активного вентилирования и башмаки норий. Для топок сушилок отведено отдельное изолированное помещение на первом этаже.

Поступающие семена после взвешивания на автомобильных весах при помощи автомобилеразгрузчика 1 (рис. 51) разгружают в приемный бункер 2, откуда норией 3 подают в ворохоочиститель «Вибрант» К-522 4 производительностью 20 т/ч. После него семена направляют в два вентилируемых бункера 5 и 6 с электрокалориферами, в которых в зависимости от относительной влажности атмосферного воздуха они обрабатываются холодным или подогретым воздухом. После этого нории 7 и 13 подают семена в автоматические весы Д-50 14, затем семена верхним ленточным конвейером при помощи сбрасывающих

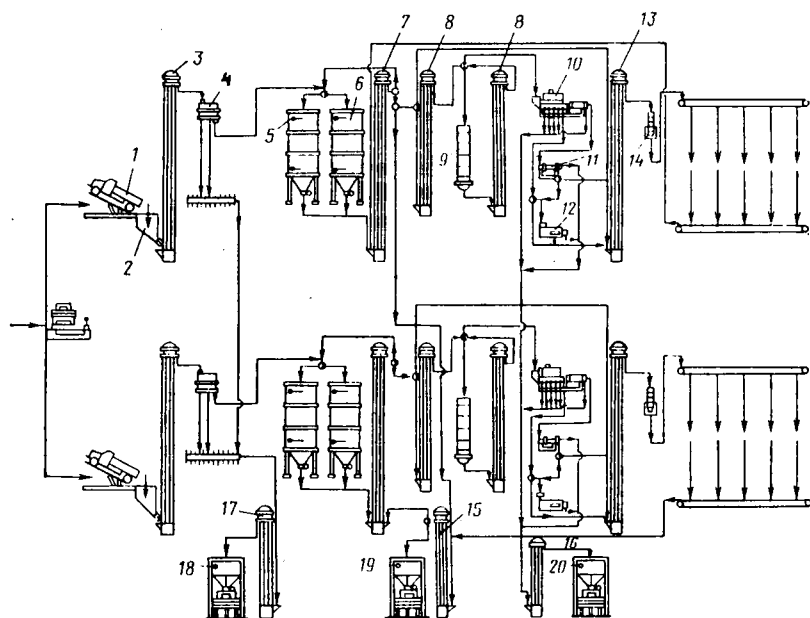


Рис. 51. Технологическая схема обработки семян на Поченском семяобрабатывающем комплексе

щей тележки направляют в один из силосов семенохранилища, оборудованных установками для активного вентилирования.

Данную схему обработки используют при суточном поступлении семян в объеме, не превышающем производительности поточной линии, с качеством по чистоте II и III классов семенного стандарта и не требующих сушки.

При наличии коротких, длинных и трудноотделимых примесей семена обрабатывают в машине «Петкус-Гигант» от коротких примесей, в триерной приставке 11 — от длинных и на пневмосортировальном столе 12 — от трудноотделимых примесей, после чего их взвешивают в автоматических весах 14 и направляют в семенохранилище.

При необходимости сушки семян их после приемки с автомобильного транспорта, предварительной очистки в ворохоочистителе 4 и обработки в вентилируемых бункерах 5, 6 норией 7 и двойной норией 8 подают в шахтную термовоздушную сушилку Т-662 9. После сушки семена второй двойной норией 8 направляют на вторичную очистку в семяочистительную машину «Петкус-Гигант» 10, а затем норией 13 в автоматические весы 14 и в семенохранилище.

Заключительным этапом работы с семенами является их отгрузка из семенохранилища через семяочистительно-сушильную башню. Готовые семена, отвечающие нормам I и II классов семенного стандарта, нижним ленточным конвейером направляют в норию 7, а затем самотеком в норию 15. Она находится на второй поточной линии технологической схемы и подает семена в отпускной бункер 19.

Отходы, полученные при обработке семян, в зависимости от их качества группируют в ценные и малоценные. Отходы от ворохоочистителя 4 скребковым конвейером и норией 17 направляют в накопительный бункер 18 и оттуда отпускаются на автомобильный транспорт. Ценные отходы от семяочистительных машин «Петкус-Гигант», триерных приставок 11 и пневмосортировальных столов 12 норией 16 направляют по самотечной трубе в накопительный бункер 20, а затем в склад хранения.

Для увеличения производительности семяобрабатывающих комплексов (проект 2-750) в процессе строительства и монтажа специалистами Калужского и Тульского производственных объединений хлебопродуктов внесено ряд существенных изменений и дополнений. Это позволило на существующих производственных площадях разместить дополнительное технологическое оборудование. Такая реконструкция привела к увеличению производительности семяобрабатывающих комплексов в два раза. Замена же импортного технологического оборудования отечественным позволила увеличить производительность комплексов в четыре раза по сравнению с первоначальной (табл. 31).

31. Набор основного технологического оборудования

Оборудование	Проект 2-750	Калуж- ское объ- единение	Тульское объеди- нение		Госсортсем- фонд Мин- хлебопродук- тов РСФСР
			1-й ва- риант	2-й ва- риант	
	Количество готовых семян в сезон, тыс. т				
	5,0	7,5	10,0	15,0	20,0
Автомобилеразгрузчик	2	2	2	2	2
Ворохоочиститель:					
«Вибрант» К-522	2	2	2	2	2
ЗВ-50	—	—	—	—	2
Буңкер активного венти- лирования:					
К-878	4	4	4	4	—
БВ-25	—	—	—	—	4
Сушилка:					
Т-662	2	2	2	2	—
СЗШ-16	—	—	—	—	2
Семяочистительная ма- шина:					
«Петкус-Гигант»	2	3	4	6	—
К-531	—	—	—	—	4
СВУ-5К	—	—	—	—	4
Триер:					
«Петкус-Гигант»	2	3	4	4	—
«Мюленбау»	—	—	—	2	2
БТ-10 и ЗАВ-10.90.000	—	—	—	—	4
Пневмосортировальный стол БПС	2	3	4	4	4
Автоматические весы:					
Д-50	2	2	—	—	—
Д-100-3	2	—	2	2	2

Семяобрабатывающий комплекс на Калужской реализацион-
ной базе хлебопродуктов. Для более рационального использо-
вания производственных площадей и увеличения производитель-
ности комплекса в семяочистительной башне дополнительно
смонтирована третья поточная линия.

В каждую основную технологическую линию включено обо-
рудование, предусмотренное проектом 2-750. Третья линия для
очистки семян включает ворохоочиститель «Вибрант» К-522
производительностью 30 т/ч, семяочистительную машину «Пет-
кус-Гигант» К-531 производительностью 2,5 т/ч и пневмосорти-
ровальный стол БПС производительностью 3,0 т/ч.

Оборудование по этажам размещено следующим образом.
В подвальном этаже семяочистительной башни располагают

вентиляторы, фундаменты и опоры бункеров для активного вентилирования семян и башмаки норий; на первом этаже — пневматические сортировальные столы БПС; на втором этаже — одна семяочистительная машина «Петкус-Гигант» К-531 и триерные приставки; на третьем этаже — две семяочистительные машины «Петкус-Гигант» К-531 и двое автоматических весов, а на четвертом этаже — три ворохоочистителя «Вибрант» К-522, семяочистительная машина «Петкус-Гигант» К-531, аспирационное оборудование (батареиные установки циклонов и вентиляторы) и головки норий.

Две сушилки Т-662 установлены в здании башни и проходят через первый и второй этажи. Бункера для активного вентилирования семян располагаются в отдельном изолированном помещении башни. Такое расположение оборудования обеспечивает наилучшее использование самотечного транспорта для перемещения семян. При этом число норий сведено до минимума, что способствует снижению повреждаемости семян и сохранению их посевных качеств.

Технологическая схема обработки семян включает следующие этапы: приемку и предварительную очистку семян; размещение их в бункерах для активного вентилирования или складе, оборудованном аэрожелобами; сушку, очистку от трудноотделимых примесей, взвешивание в автоматических весах и направление семян для хранения в склад, оборудованный установкой для активного вентилирования.

Поступающие на предприятие семена после взвешивания на автомобильных весах при помощи автомобилеразгрузчика ГУАР-15 выгружают в приемный бункер. Из него двойной норией производительностью 30 т/ч семена направляют в ворохоочиститель «Вибрант» К-522. После очистки от крупных, мелких и легких примесей семена поступают в бункер для активного вентилирования.

Если семена не требуют сушки, то из бункеров для активного вентилирования их направляют в семяочистительные машины «Петкус-Гигант» К-531, где они проходят вторичную очистку. В случае поступления влажных или сырых семян их перед очисткой в семяочистительных машинах направляют в сушилку Т-662. В ней агентом сушки является не газовоздушная смесь, а подогретый до температуры 60...70°C атмосферный воздух.

После вторичной очистки семена могут быть при необходимости направлены для дополнительной очистки от трудноотделимых примесей в триерные приставки и на пневмосортировальные столы. Очищенные и просушенные семена подают в автоматические весы, отпусковой бункер или на ленточный конвейер, распределяющий их по закромам семенохранилища.

На четвертом этаже семяочистительной башни дополнительно установлена семяочистительная машина «Петкус-Гигант» К-531 для обработки отходов. В эту машину направляют проход нижнего сита семяочистительной машины, отходы триеров и триерных приставок, а также отходы, получаемые при очистке и сортировании семян на пневмосортировальных столах БПС. Извлеченные из отходов полноценные семена направляют для повторной очистки в семяочистительную машину основной технологической линии. В результате контроля и обработки отходов выход готовых семян увеличивается на 4...8%.

Многолетняя эксплуатация семяобработывающего комплекса показала высокую технологическую эффективность работы по подготовке семян. Средний выход готовых семян составляет 74...75%, при этом свыше 30% получают семена I класса семенного стандарта. Себестоимость обработки 1 т семян составляет с учетом их очистки и сушки 3,0...3,2 р.

Семяобработывающий цех Тульского комбината хлебопродуктов № 2. Специалисты Тульского объединения хлебопродуктов провели в процессе монтажа оборудования по проекту 2-750 реконструкцию, заключающуюся в следующем. В подвальном этаже производственного корпуса установлены башмаки норий, опорные стойки и вентиляторы с электрокалориферами для вентилируемых бункеров. На первом этаже в изолированных помещениях размещены четыре вентилируемых бункера К-878 и стойки сушилок Т-663, а в очистительном помещении — шесть пневмосортировальных столов БПС и две зерносушилки Т-663.

На втором этаже установлены две семяочистительные машины «Петкус-Гигант» К-531 без триерных приставок, на третьем — две семяочистительные машины «Петкус-Гигант» К-531 без триерных приставок и два триерных блока, на четвертом — два триерных блока «Моленбау», четыре ворохоочистителя «Вибрант» К-523, двое автоматических весов Д-50 и головки четырех норий. Головки остальных норий установлены на перекрытии производственного корпуса. В результате замены малоэффективного и установки дополнительного семяочистительного оборудования производительность каждой поточной технологической линии увеличилась с 5 до 10 т/ч.

На каждой линии можно выполнять следующие операции по обработке семян. С помощью автомобилеразгрузчика ГУАР-15 семена выгружаются из кузова автомобиля в приемный бункер, откуда норией направляют в один из закрываемых семенохранилища, а затем нижним ленточным конвейером и норией подают в ворохоочиститель «Вибрант» К-523.

После предварительной очистки в ворохоочистителе семена поступают самотеком в два вентилируемых бункера, оборудо-

ванных электрокалориферами и вентиляторами, и в зависимости от относительной влажности воздуха и влажности семян обрабатываются атмосферным или подогретым воздухом. После этого семена норией подают (если необходимо) в сушилку Т-663, а затем в семяочистительные машины «Петкус-Гигант» К-531. Из-за удаления триерной приставки производительность ситовоздушной части семяочистительной машины увеличилась с 1,5 до 2,5 т/ч.

После очистки в этих машинах семена с наличием длинных и коротких примесей сдвоенной норией направляются в два триерных блока «Мюленбау», а затем самотеком подают на пневмосортировальные столы БПС для выделения трудноотделимых примесей.

Обработанные и доведенные до I и II классов семена норией транспортируют в автоматические весы и после взвешивания одним из конвейеров в семенохранилище. Если поступающие семена кондиционны по влажности, в технологической схеме предусмотрена дополнительная вторичная обработка в ворохоочистителе «Вибрант» К-523 (производительность в результате реконструкции машины составляет 5...6 т/ч), в результате чего производительность каждой поточной линии возрастает почти в 2 раза. В этом случае технология обработки семян будет следующая. Поступающие семена обрабатывают в ворохоочистителе «Вибрант» К-523 и в вентилируемых бункерах, а затем направляют норией на вторичную очистку в реконструированный ворохоочиститель. После этого норией семена подают в две семяочистительные машины «Петкус-Гигант» К-531. Обработанные семена объединяют в один поток и направляют в два триерных блока «Мюленбау», а затем на пневмосортировальные столы и автоматические весы для взвешивания и подачи в семенохранилище.

Балахнинский семяобрабатывающий комплекс. При строительстве по проекту 2-750 также была применена реконструкция. В результате этого производительность увеличена по предварительной очистке в 3 раза, а по окончательной — в 2 раза. Увеличение производительности достигнуто благодаря установке на предварительной очистке двух ворохоочистителей «Вибрант» К-523 производительностью 30 т/ч взамен ворохоочистителей «Вибрант» К-521 производительностью 8...10 т/ч.

В процессе реконструкции со второго этажа производственного корпуса триерные приставки для отделения длинных примесей были перенесены на третий этаж и установлены в торце триерных приставок семяочистительной машины «Петкус-Гигант» К-531. На месте триерных приставок на втором этаже установлены дополнительно две семяочистительные машины «Петкус-Гигант» К-531 с триерными приставками аналогично

компоновке этих машин на третьем этаже. На первом этаже каждой поточно-технологической линии установлено по два пневмосортировальных стола БПС производительностью 3,0 т/ч взамен пневмостолов ССП-1,5, предусмотренных проектом. Малопроизводительные норрии на приемке семян с автомобильного транспорта заменены на норрии производительностью 50 т/ч.

Все дополнения и изменения, внесенные в проект 2-750, дали возможность на тех же площадях увеличить производительность семяобработывающего комплекса до 10 тыс. т готовых семян в сезон.

В связи с другим размещением, дополнительной установкой и частичной заменой оборудования изменилась и технологическая схема очистки семян. После предварительной обработки или сушки семена в каждой линии направляют в две семяочистительные машины «Петкус-Гигант» К-531, расположенные на втором и третьем этажах. Обработанные в ситовоздушной и триерных частях этих машин семена после отбора легких и отличающихся по ширине и толщине, а также коротких примесей поступают в триерную приставку для отделения длинных примесей. Затем семена в каждой линии объединяют в один поток и направляют на обработку на пневмосортировальные столы. Окончательно очищенные и отсортированные семена взвешивают в автоматических весах и верхним ленточным конвейером направляют на хранение.

Семяобработывающий комплекс Льговского хлебоприемного предприятия. Построен по проекту 2-750, был впоследствии реконструирован с целью увеличения его производительности. В процессе реконструкции часть импортного оборудования была заменена на отечественное, более производительное, установлено дополнительное оборудование без увеличения производственных площадей. Это дало возможность увеличить производительность комплекса с 5 до 10 т/ч с применением пневмосортировальных столов и до 20 т/ч — без пневмосортировальных столов.

После реконструкции технологической части производственного корпуса оборудование по этажам здания располагается следующим образом. В подвальном помещении находятся башмаки десяти норрий, 16 металлических опор на бетонных фундаментах вентилируемых бункеров, четыре вентилятора с трехступенчатыми электрокалориферами и электродвигателями, кладовая. На первом этаже размещены две сушилки Т-663, четыре пневмосортировальных стола БПС, на втором — четыре трехъярусных триерных блока «Мюленбау» производительностью 5 т/ч каждый, продолжение шахт двух сушилок, на третьем — четыре семяочистительные машины СВУ-5К, двое автоматических весов ДН-500, на четвертом — ворохоочиститель «Вибрант»

К-522 производительностью 20 т/ч, ворохоочиститель «Вибрант» К-523 производительностью 30 т/ч, головки норий, два вентилятора ВЦП-5 с групповыми циклонами аспирационных сетей головок норий, ворохоочистителей и оборудования второго и третьего этажей. На перекрытии четвертого этажа (под крышей) находятся два вентилятора ВЦП-5 для аспирации пневмосортировальных столов, две головки норий, подающих семена в ворохоочистители и в вентилируемые бункера, и две головки приемных норий производительностью 100 т/ч.

Набор оборудования семяобрабатывающего комплекса, а также привязка корпуса к семенохранилищам позволяют вести обработку семян по четырем технологическим вариантам.

При обработке семян по одному из этих вариантов при одновременной работе двух технологических линий семена из хранилища направляют транспортирующими механизмами в приемные нории каждой поточной линии, которые передают их на обработку в ворохоочистители. Предварительно очищенные семена поступают в вентилируемые бункера, где обрабатываются атмосферным или подогретым воздухом. Отходы, полученные в ворохоочистителях, цепными конвейерами ТБ-12 собираются в бункер малоценных отходов.

После подсушивания в вентилируемых бункерах семена направляют в передаточную норию, где при помощи перекидного клапана их можно подать или в сушилки (при необходимости сушки), или на вторичную очистку в семяочистительные машины СВУ-5К. Очищенные семена поступают в триерные блоки «Мюленбау».

Отобранные в семяочистительных машинах и триерных блоках отходы направляют норией в бункер отходов. Завершается обработка семян на пневмосортировальных столах БПС, после чего их взвешивают и верхним ленточным конвейером подают на хранение.

Семяобрабатывающий комплекс на Узловском хлебоприемном предприятии. Строительная часть выполнена согласно проекту, разработанному Тверским институтом «ГипроНИИсельхозпром», а технологическая часть была реконструирована конструкторским бюро Тульского объединения хлебопродуктов. При реконструкции импортное малопроизводительное оборудование фирмы «Петкус» было заменено на более производительное оборудование отечественного производства. Это дало возможность повысить производительность комплекса с 5 до 20 т/ч на линии очистки семян и с 6 до 16 т/ч — на сушке.

В комплекс входят следующие сооружения:

семенохранилище силосного типа вместимостью 5,5 тыс. т семян, силосы которого выполнены из сборного железобетона

и имеют сечение 3×3 м и высоту 12 м, силосы расположены в пять рядов по 11 силосов в каждом ряду;

цех обработки семян (производственный корпус), в котором проводят очистку, активное вентилирование и сушку семян;

приемные устройства с автомобильного и железнодорожного транспорта;

отгрузочные устройства для отпуски семян на автомобильный и железнодорожный транспорт;

блок бункеров для сбора и отпуски отходов.

Строительная часть производственного корпуса семяобработывающего комплекса выполнена в виде четырехэтажного каркасного здания высотой 14,4 м с размерами в плане 18×30 м. Каркас здания и перекрытия сделаны из сборного железобетона с заполнением стен кирпичом. Для размещения головок передаточных норий, автоматических весов ДН-1000 и натяжных устройств ленточных конвейеров надсилосной галерей семенохранилища в конце верхнего перекрытия производственного корпуса на отметке 14,4 м со стороны семенохранилища сделана трехэтажная надстройка высотой 11,6 м с размерами в плане 18×6 м.

Технологическое оборудование в производственном корпусе располагается следующим образом. На первом этаже смонтированы зерносушилка СЗШ-16 с двумя отдельно стоящими охладительными колонками и четыре вентилируемых бункера БВ-25. В отдельном помещении со стороны приемного устройства с автомобильного транспорта располагается топка зерносушилки, работающая на жидком топливе. На втором этаже находятся два триерных блока БТ-10, на третьем — два ворохоочистителя ЗВ-50 и четыре семяочистительные машины СВУ-5К, на четвертом — четыре пневмосортировальных стола БПС.

Обработка семян зерновых, бобовых и масличных культур на семяобработывающем комплексе может включать следующие операции:

приемку семян с автомобильного и железнодорожного транспорта;

предварительную очистку семян в ворохоочистителе;

обработку семян в вентилируемых бункерах атмосферным или подогретым в электрокалориферах воздухом;

сушку семян в зерносушилке;

окончательную очистку семян в сепараторах, триерах и пневмосортировальных машинах;

размещение семян в силосах для хранения;

возврат семян в производственный корпус для повторной обработки (при необходимости);

отпуск семян на автомобильный и железнодорожный транспорт.

Поступающие на обработку семена после выгрузки из автомобиля в приемное устройство направляют в бункер, откуда они попадают в норию производительностью 100 т/ч. Этой норией через промежуточную норию семена транспортируют в ворохоочистители ЗВ-50 для предварительной очистки или направляют в накопительные бункера. После очистки в ворохоочистителях семена поступают в бункера активного вентилирования, где в зависимости от относительной влажности воздуха их обрабатывают атмосферным или подогретым воздухом.

Из вентилируемых бункеров семена направляют в сушилку СЗШ-16, каждая шахта которой обслуживает соответствующую технологическую линию. Просушенные семена охлаждают в колонке, после чего направляют на вторичную очистку в сеяноочистительные машины СВУ-5К, а затем в триерный блок БТ-10 для выделения длинных и коротких примесей. Трудноотделимые примеси (головня, дикая редька и др.) выделяют на пневмосортировальных столах БПС. Окончательно обработанные семена взвешивают в автоматических весах ДН-1000 и направляют для размещения в силосы.

При часовом поступлении семян от хлебосдатчиков, превышающем часовую производительность по сушке и окончательной очистке, семена предварительно очищают в ворохоочистителях ЗВ-50 и направляют на временное хранение в силосы для последующей окончательной обработки до нормы I и II классов семенного стандарта. Получаемые в процессе обработки отходы в зависимости от их качества группируют и пневмотранспортом направляют в бункера отходов вместимостью 50 т.

Семяобработывающие комплексы производительностью 10 тыс. т готовых семян в сезон. Примером таких комплексов могут служить сооружения Шуйского (Ивановское производственное объединение хлебопродуктов) и Можгинского (Удмуртское производственное объединение хлебопродуктов) хлебоприемных предприятий. Здание производственного корпуса на этих комплексах четырехэтажное с подвалом, высота 15 м и размеры в плане 14×16 м, каркасного типа с самонесущими кирпичными стенами толщиной 250 мм. Фундаменты под наружные стены и стены лестничной клетки ленточные в виде монолитной железобетонной плиты толщиной 300 мм и шириной 1,3 м.

Оборудование комплекса размещено следующим образом: в торце производственного корпуса — два автомобилеразгрузчика ГУАР-15, на полу подвального помещения — башмаки норий, приводные станции нижних конвейеров семенохранилища, вентиляторы зерносушилки и бункеров; на первом этаже — топ-

ка зерносушилки СЗШ-16, работающая на жидком топливе, и охладительная колонка; на втором — четыре пневмосортировальных стола БПС и станина для натяжных станций верхних конвейеров семенохранилища; на третьем — два триерных блока ЗАВ-10.90.000 и автоматические весы Д-100-3, на высоте от пола первого этажа до перекрытия четвертого этажа в изолированном от семяочистительного отделения помещении — три вентилируемых бункера БВ-25, на четвертом — два ворохоочистителя ЗВ-50 и четыре семяочистительные машины СВУ-5К.

В результате изменения проектной компоновки узлов зерносушилки СЗШ-16 ее размеры по длине уменьшены с 8 до 5 м, что дало возможность свободно вписать зерносушилку в здание производственного корпуса без изменения сетки расположения колонн. Рядом со зданием этого корпуса предусмотрены два бункера для раздельного сбора ценных и малоценных отходов и один бункер для отпуска готовых семян на автомобильный транспорт.

Поступающие на обработку семена взвешивают на автомобильных весах и направляют на одну из поточно-технологических линий комплекса в зависимости от их исходного качественного состояния, культуры или сорта. На каждой линии можно выполнить полный комплекс операций по послеуборочной обработке семян в зависимости от исходного качества семян.

При помощи автомобилеразгрузчика ГУАР-15 семена выгружают из автомобиля в приемный бункер и норией подают в ворохоочиститель ЗВ-50. После обработки в нем семена направляют в бункера БВ-25 (по два на каждой линии), оборудованные электрокалориферами и вентиляторами. В зависимости от влажности семян и относительной влажности воздуха семена в бункерах обрабатывают атмосферным воздухом или воздухом, подогретым в электрокалориферах, а затем нориями подают в автоматические весы для взвешивания и верхним ленточным конвейером направляют в один из закровов семенохранилища.

Такую обработку проводят и в том случае, если на предприятие поступают семена, кондиционные по влажности и отвечающие по чистоте нормам I и II классов семенного стандарта, а также когда поступление семян в течение суток превышает производительность поточной линии по окончательной обработке.

При поступлении семян некондиционных по влажности и чистоте их после обработки в ворохоочистителях и в бункерах активного вентилирования подают норией в сушилку СЗШ-16, каждая из шахт которой входит в состав оборудования одной технологической линии. Сушку семян осуществляют смесью продуктов сгорания топлива с атмосферным воздухом.

После сушки семена норией направляют в охлаждающую колонку, а затем подают в семяочистительные машины СВУ-5К (по две машины на каждой линии). При наличии в семенах длинных и коротких примесей их после машин СВУ-5К направляют в триерные блоки ЗАВ-10.90.000. Если в семяочистительных машинах и триерах не могут быть выделены трудноотделимые примеси (твердая головня, дикая редька, овсюг и др.), в схеме предусмотрена очистка семян на двух пневмосортировальных столах БПС. Готовые обработанные семена после взвешивания направляют верхним конвейером в хранилище для последующего отпуска колхозам и совхозам.

Технологическая схема обработки семян построена так, что при отсутствии тех или иных примесей в поступающих семенах, а также при различной их исходной влажности имеется возможность не пропускать семена через определенные машины. Тем самым сокращается время обработки и снижается повреждаемость семян транспортирующими машинами, особенно триерами. Так, если поступают семена, кондиционные по влажности, но некондиционные по чистоте, их обработку ведут по следующей схеме: из приемного бункера семена подают в ворохоочиститель, затем в вентилируемые бункера и, минуя сушилку, направляют в семяочистительные машины, триера, пневмосортировальные столы, автоматические весы и затем в хранилище.

В случае поступления семян, не засоренных длинными и короткими примесями, их после обработки в ворохоочистителях, в вентилируемых бункерах, в зерносушилке и семяочистительных машинах, минуя триера, направляют на пневмосортировальные столы, в автоматические весы и далее верхним ленточным конвейером в хранилище для размещения в одном из закромов.

В процессе обработки семян получают отходы, которые собирают в зависимости от ценности в различные бункера. Аспирационные отходы, сход с верхнего сита ворохоочистителя, отходы семяочистительных машин и транспортирующих механизмов направляют в бункер малоценных отходов, а остальные отходы подают в бункер ценных отходов, откуда их вывозят в склад отходов.

Производительность такого семяобрабатывающего комплекса с двумя поточно-технологическими линиями на отечественном оборудовании составляет от 18 до 20 т/ч на очистке без трудноотделимых примесей и 14 т/ч на очистке семян с трудноотделимыми примесями.

Семяобрабатывающий цех производительностью 80 т/смену готовых семян (проект 415-3-4). В состав цеха входят (рис. 52): два приемных устройства с автомобильного транспорта 1, производственный корпус 2, здание для сушилки 3, приемоно-

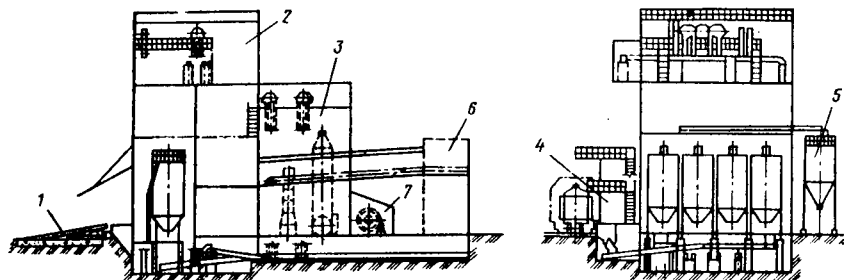


Рис. 52. Семяобработывающий цех производительностью 80 т/смену готовых семян

отпускное устройство с железной дороги 4, отделение бункеров 5 готовых семян, побочного продукта и отходов, а также семенохранилище 6 закромного типа с двумя нижними и двумя верхними ленточными конвейерами.

Производственный корпус представляет собой четырехэтажное кирпичное здание с подвалом, размеры в плане 12×15 м, высота от пола 20,6 м. Здание сушилки, примыкающей к торцевой стене производственного корпуса, каркасного типа, в металлическом исполнении, стены обшиты асбоцементными листами с размером в плане $6,8 \times 9,4$ м, высотой 14,4 м. Топка зерносушилки размещена в отдельно стоящем помещении 7.

В здании производственного корпуса размещено оборудование двух поточно-технологических линий. Каждая линия включает: автомобилеразгрузчик ГУАР-15, приемный бункер, ворохоочиститель ЗВ-50, два вентилируемых бункера БВ-25, семяочистительную машину СВУ-5К, триерный блок ЗАВ-10.90.000, два пневмосортировальных стола БПС, автоматические весы и одну шахту зерносушилки СЗШ-16 с охлаждающей колонкой.

В производственном корпусе оборудование размещено следующим образом: в подвальном помещении — фундаменты опорных стоек бункеров активного вентилирования, четыре вентилятора с электрокалориферами, башмаки норий, а также безроликковые конвейеры ТБ и натяжные станции ленточных конвейеров; на первом этаже — бытовые, служебные помещения и распределительный пульт; на втором — четыре пневмосортировальных стола БПС и две натяжные станции верхних ленточных конвейеров семенохранилища; на третьем — два триерных блока ЗАВ-10.90.000 и основное аспирационное оборудование, а также двое автоматических весов Д-100-3; на полу четвертого этажа и металлических площадках — головки норий, два ворохоочистителя ЗВ-50, две семяочистительные машины СВУ-5К и частично аспирационное оборудование.

В отдельном здании размещены зерносушилка СЗШ-16 с охлаждательными колонками и нория для подачи и уборки семян. К производственному корпусу привязано семенохранилище закрытого типа с двумя верхними и двумя нижними ленточными конвейерами. Хранилище оборудовано установками для активного вентилирования семян.

Ниже приведено основное технологическое, транспортирующее и погрузочно-разгрузочное оборудование семяобработывающего цеха:

Оборудование, марка	Число
Автомобилеразгрузчик ГУАР-15	2
Зерносушилка СЗШ-16	1
Бункер БВ-25	4
Семяочистительная машина СВУ-5К	2
Триерный блок ЗАВ-10.90.000	2
Автоматические порционные весы Д-100-3	2
Ворохоочиститель ЗВ-50	2
Пневмосортировальный стол БПС	4
Конвейер:	
цепной ТСЦ-25/25	1
ленточный безроликовый ТБ-30-1,6	5
ленточный безроликовый ТБ-30-2,2	2
ленточный	4
Нория:	
одинарная приемная I-50	2
одинарная I-10	6
двойная I-2×10	4
двойная I-2×20	2
Механическая сдвоенная лопата ТМЛ-2М	1
Телескопические трубы ЛД-8 для загрузки зерна	1 комплект
через люки в крыше вагона	

На каждой поточно-технологической линии семяобработывающего цеха в зависимости от качества поступающих семян можно выполнять различные операции. В общем случае при поступлении семян с большой засоренностью и высокой влажностью в количестве, равном суточной производительности поточно-технологической линии, их из приемного устройства норией направляют в ворохоочиститель ЗВ-50, затем самотеком подают в вентилируемые бункера БВ-25 и далее конвейером ТБ-30-1,6 и норией — в шахту зерносушилки.

Просушенные семена норией направляют в охлаждательную колонку и далее в триерный блок ЗАВ-10.90.000. Семена, очищенные от длинных и коротких примесей, направляют на пневмосортировальные столы БПС. Доведенные до норм I и II классов семенного стандарта, взвешенные в автоматических весах Д-100-3 семена верхним ленточным конвейером направляют в закрытое хранилище для длительного хранения.

Если поступление семян превышает суточную производитель-

ность поточно-технологической линии по окончательной очистке, то семена обрабатывают в ворохоочистителе, в бункерах активного вентилирования и просушивают в зерносушилке. После этого их направляют на временное хранение. По мере освобождения отделения окончательной очистки семена из хранилища подают в семяочистительную машину СВУ-5К, затем в триерный блок ЗАВ-10.90.000 и на пневмосортировальные столы БПС. Взвешенные после обработки семена вновь направляют на длительное хранение. Все технологическое, транспортирующее и весовое оборудование, а также приемное устройство аспирируют.

Реконструкция семяобрабатывающих предприятий. Практика эксплуатации предприятий, построенных по проектам 2-750, 12-37, 415-3-4, показала следующее. Узким местом в их работе является этап окончательной очистки семян от трудноотделимых примесей, который сдерживает работу поточно-технологических линий и не обеспечивает в достаточной мере качество готовой продукции. Замена пневмосортировальных столов ССП-1,5 производительностью 1,5 т/ч на ПСС-2,5 производительностью 3,5 т/ч и БПС производительностью 3,0 т/ч позволила лишь частично обеспечить поточную обработку семян в процессе приемки. Увеличить число пневмосортировальных столов в два раза не позволяют габариты зданий семяобрабатывающих заводов и цехов.

Эту проблему решает зерноситовечная машина А1-БЗГ, которая предназначена для специализированных высокопроизводительных линий по обработке семенного зерна. Машину используют после сепараторов и триеров на этапе очистки семян от трудноотделимых низконатурных примесей и отделения легковесных малоценных по семенным достоинствам семян основной культуры.

Применение машин А1-БЗГ после сепаратора и триеров в 4...5 раз сокращает число одновременно требующихся пневмосортировальных столов, в 3...4 раза уменьшает затраты электроэнергии на этапе очистки зерна от трудноотделимых примесей и облегчает организацию обслуживания технологического процесса.

ГосНИИСредАзпромзернопроект разработал типовой проект 415-3-7 семяобрабатывающего цеха производительностью 10 т/ч с установкой зерноочистительной машины А1-БЗГ в комплексе с пневмостолом БПС. Этот цех предназначен для строительства на действующих специализированных хлебоприемных предприятиях по обработке сортовых семян зерновых культур.

Схема технологического процесса очистки от примесей семян, принятых по ограничительным кондициям, обеспечивает за один пропуск подготовку семян I и II классов семенного

стандарта. В технологической схеме предусмотрены две линии подготовки семян к временному хранению и одна линия окончательной очистки семян.

Технологическое оборудование цеха обеспечивает выполнение следующих операций:

- первичную очистку семян в ворохоочистителе;
- активное вентилирование семян в бункерах;
- сушку семян;
- вторичную очистку семян в сепараторах и триерах;
- очистку семян от трудноотделимых низконатурных примесей в зерноситовеечной машине в комплекте с пневмостолом;
- взвешивание и подачу готовых семян в склад;
- отпуск побочного продукта и отходов на автомобильный транспорт.

Комплекс семяобрабатывающего цеха состоит из следующих основных сооружений: сушильного отделения, отделения бункеров для активного вентилирования, производственного корпуса, отделения контрольно-накопительных бункеров, отделения бункеров для временного хранения и отпуска побочного продукта и некормовых отходов.

Технологической схемой предусмотрена приемка семян двух культур, предварительная их очистка в ворохоочистителях и передача предварительно очищенных семян в бункера активного вентилирования, на сушку или в склад предварительно очищенных семян.

Технологическая схема обеспечивает одновременную окончательную обработку семян одной культуры, поступающих из бункеров активного вентилирования либо из склада предварительно очищенных семян. По окончании периода заготовки и предварительной очистки семян проводят окончательную очистку семян, поступающих из склада или из бункеров активного вентилирования. Предусмотрена возможность повторной очистки семян, которые из хранилища через норийную вышку и верхний реверсивный конвейер передают в семяобрабатывающий цех.

Отделение, предназначенное для сушки семенного зерна, расположено рядом с производственным корпусом. Сырое зерно, прошедшее предварительную очистку, подают двумя нориями одновременно в обе шахты сушилки СЗШ-16, работающие параллельно. Схемой предусмотрена возможность сушки семян в потоке после предварительной очистки или поступающих из хранилища.

Отделение бункеров для активного вентилирования, расположенное рядом с производственным корпусом, предназначено для временного хранения поступающих семян, снижения их влажности, охлаждения и ускорения послеуборочного дозревания. Такое отделение состоит из четырех бункеров БВ-25 общей

вместимостью 100 т и технологически увязано с производственным корпусом. Каждый бункер оборудован вентилятором Ц4-70 № 6 и электрокалорифером, что позволяет вентилировать семенное зерно атмосферным или подогретым воздухом. При соответствующем регулировании подбункерных задвижек бункера могут быть использованы и в качестве накопительной емкости перед подачей семян в сушилку или на вторичную очистку.

В производственном корпусе размещено технологическое, транспортирующее и аспирационное оборудование линий предварительной и окончательной очистки семенного зерна. В производственном корпусе осуществляют следующие операции:

- приемку семенного зерна с автомобильного и железнодорожного транспорта;

- первичную очистку семян в ворохоочистителях ЗВ-50;

- передачу семян на сушку, активное вентилирование, в склад предварительно очищенных семян и готовой продукции, возврат семян из складов на окончательную или повторную очистку;

- окончательную очистку семян в семяочистительных машинах СВУ-5К, триерных блоках ЗАВ-10.90.000, зерноситовесечной машине А1-БЗГ и на пневмостоле БПС;

- взвешивание семян в автоматических весах Д-100-3 и ДН-500;

- транспортирование отходов и побочного продукта за пределы цеха;

- качественный учет обрабатываемых семян;

- формирование партий для сушки, очистки или закладки семян для временного или длительного хранения.

Для снижения степени травмирования семенного зерна в процессе обработки компоновка технологического оборудования в производственном корпусе выполнена с учетом наименьшего числа повторных перебросов семян. С этой же целью в технологической схеме предусмотрена установка оперативных бункеров над основными технологическими машинами, тормозных устройств в самотечных трубах, подача семян в башмак нории против движения норийных ковшей, уменьшение скорости движения рабочих органов транспортирующих механизмов до 1,3... 1,8 м/с. Для исключения обратной сыпи семян в разгрузочной части головок норий установлен специальный козырек. Снижение силы удара семян достигается также путем установки смягчающих прокладок в местах возможного удара, а также снижением высоты свободного падения семян.

В производственном корпусе, кроме помещений производственного назначения, предусматривают цеховую лабораторию, кабинет начальника цеха, диспетчерскую и комнату обогрева рабочих.

Отделение контрольно-накопительных бункеров предназначе-

но для проверки качества очистки семян и временного их хранения перед подачей на хранение. Это отделение имеет четыре бункера вместимостью по 16 т каждый. Три бункера предназначены для семян, прошедших очистку в зерноситовеечной машине А1-БЗГ, а четвертый — для семян, прошедших очистку на пневмосортировальном столе БПС.

Отделение бункеров временного хранения и отпуска на автомобильный транспорт побочного продукта и отходов III категории состоит из трех бункеров, оборудованных выпускными устройствами и датчиками, сигнализирующими об их заполнении: для побочного продукта один бункер (9 т), для некормовых и аспирационных отбросов — два (по 6,8 т).

Обоянская семяобработывающая станция. Впервые в технологическую схему была включена зерноситовеечная машина А1-БЗГ. Здание станции состоит из двух отделений, в одном из которых установлены сепаратор ЗСМ-100, два триерных блока «Мюленбау» с накопительным бункером. К зданию примыкает приемное устройство семян с автомобильного транспорта, привязанное к хранилищам для размещения семян после предварительной и окончательной очистки.

Второе отделение представляет собой четырехэтажное здание с размерами в плане $6,4 \times 5,5$ м и высотой 17,2 м. В нем размещены зерноситовеечная машина А1-БЗГ, пневмосортировальный стол БПС и автоматические весы ДН-500 и ДН-100-3.

Семена колосовых, бобовых и масличных культур с наличием трудноотделимых примесей обрабатывают по следующей технологической схеме. После взятия проб для лабораторных анализов и взвешивания семян автомобилсразгрузчиком из автомобиля выгружают в бункер, откуда норней подают в сепаратор ЗСМ-100 для выделения легких, крупных и мелких примесей.

После обработки в сепараторе семена направляют в два трехъярусных триерных блока «Мюленбау». На верхних цилиндрах этого блока выделяют короткие примеси, на средних — длинные и на нижних (контрольных) цилиндрах — из полученных отходов годные семена. Затем семена подают в оперативные бункера для обеспечения равномерной загрузки зерноситовеечной машины А1-БЗГ.

Проход с ситовых секций № 2, 3 и 4 части секции № 5 зерноситовеечной машины направляют в норню, которая подает семена в автоматические весы ДН-500 и затем на хранение. Проход с ситовой секции № 1 и сход с ситовой секции № 5 направляют на пневмосортировальный стол БПС, где смесь семян разделяется на основную, промежуточную фракции и отходы.

Основную фракцию пневмосортировального стола объединяют с частичным проходом сита секции № 5 зерноситовеечной

машины, ее направляют в зерновой бункер, а затем в накопительный бункер семенохранилища. Эта смесь отвечает нормам качества семян III класса и в последующем ее обрабатывают до высших классов семенного стандарта.

Для увеличения выхода семян промежуточную фракцию с пневмостола объединяют с промежуточной фракцией секции № 1 и сходом с сита секции № 5 машины А1-БЗГ и направляют в оперативный бункер над пневмосортировальным столом для последующей обработки.

Крупный сор, подсев, аспирационные отходы от сепаратора направляют в бункер для отходов. Подсевные отходы с машин А1-БЗГ и отходы после пневмосортировального стола БПС подают в автоматические весы ДН-100-3 и после взвешивания — в норию, на которую также поступают отходы триеров, после чего все отходы направляют в накопительный бункер для отпуска на автомобильный транспорт.

Коготковский семяобработывающий завод. Он был построен по проекту 12-37, имел две поточные линии общей производительностью 3 т/ч. Из-за небольшой производительности и отсутствия в технологических линиях современных вибросортировальных машин для выделения трудноотделимых примесей, что вызвало необходимость неоднократной очистки одной и той же партии семян, стоимость обработки семян при доведении их до норм I и II классов семенного стандарта составляла около 6 р/т.

Поэтому был разработан проект реконструкции завода с заменой малопроизводительных семяочистительных машин на более современное оборудование. Согласно проекту в каждую технологическую линию очистки семян включены зерноситовые машины А1-БЗГ. На этих машинах отбирают трудноотделимые низконатурные примеси (семена дикой редьки, костра, татарской гречихи, комочки твердой головни, курай и др.). Осуществлена автоблокировка уровней семян в бункерах над зерноситовыми машинами А1-БЗГ и бункерах К-878. Это позволило обеспечить постоянную и равномерную загрузку как машин А1-БЗГ, так и семяочистительных машин СВУ-5К и «Вибрант» К-527, а также триерных блоков. В результате улучшилась очистка семян. На участке первой очистки сепараторы «Вибрант» К-522 заменены более производительными сепараторами «Вибрант» К-527 производительностью 20...25 т/ч.

На одной технологической линии второй очистки установлены два сепаратора «Вибрант» К-545 производительностью 7 т/ч, а на другой — две семяочистительные машины СВУ-5К. Вместо триерных приставок «Петкус» (куколеотборников и овсюгоотборников) на каждой линии установлено по два триерных блока ЗАВ-10.90.000.

В процессе реконструкции основное технологическое оборудование размещено следующим образом. На первом этаже расположены три триерных блока ЗАВ-10.90.000, четыре бункера для активного вентилирования К-878, два сепаратора «Вибрант» К-527 для первичной очистки семян и башмаки всех шестнадцати норий; на втором — два сепаратора «Вибрант» К-545, один триерный блок ЗАВ-10.90.000 и двое автоматических весов Д-50 для взвешивания очищенных семян; на третьем — две машины СВУ-5К, две зерноситовечные машины А1-БЗГ, два пневмосортировальных стола БПС и автоматические весы ДН-500; на четвертом — четыре накопительных бункера над машинами А1-БЗГ, два бункера над пневмосортировальными столами БПС, надвесовой бункер, аспирационное оборудование, три ленточных конвейера и головки норий.

Демонтированы две малопроизводительные сушилки Т-662 производительностью по 1,5 т/ч, располагавшиеся ранее в помещении завода. Вместо них установлена сушилка СЗШ-16.

В результате реконструкции производительность завода увеличилась с 3 до 18 ... 20 т/ч, т. е. более чем в 6 раз, а сушильная мощность с 3 до 16 т/ч. При этом все семена, содержащие трудноотделимые низконатурные примеси, очищаются до норм I класса семенного стандарта за один пропуск с выходом 80 ... 85% семян основной фракции. Стоимость обработки 1 т семян вместе с сушкой после реконструкции составляет 1 р. 12 к. вместо 5 р. 55 к. до реконструкции.

Семяобрабатывающий комплекс Золотоношского комбината хлебопродуктов. При строительстве были использованы местные строительные материалы. Размещение машин и механизмов, транспортных коммуникаций и бункеров обеспечивает возможность их тщательной очистки при переходе с обработки одной партии семян на другую.

Семяобрабатывающий комплекс состоит из следующих зданий и сооружений: семяочистительной башни; склада склосного типа вместимостью 5660 т для хранения поступающих на обработку смеси семян и готовых семян; приемной башни с тремя нориями в торце склада силосного типа с приемными и отпусковыми устройствами на автомобильный и железнодорожный транспорт, подземными галереями и конвейерными мостами, связывающими приемную башню, склад обмолоченных семян кукурузокалибровочного завода и склад силосного типа.

Семяочистительная башня имеет размеры в плане 17,8 × 6,1 м. Очистку семян проводят на двух индивидуальных, разделенных лестничной клеткой линиях, что позволяет очищать параллельно семенное зерно различных культур. На каждой линии смонтированы следующие нории для перемещения семян: две нории П-100/20 производительностью 100 т/ч для приемки

зерна с приемной башни или из силосов склада и направления семян на очистку; две нории II-50/20 производительностью 50 т/ч для уборки семян после очистки и подачи их на хранение в силосы склада; четыре сдвоенные нории I-2×10/20 производительностью 10 т/ч каждой ветви для уборки отходов после очистительных машин и подачи их в бункера отходов.

Для очистки семян в башне установлено следующее оборудование: два зерновых сепаратора ЗСМ-50 (по одному сепаратору на каждой линии), а также на одной линии зерноочистительная машина «Петкус-Гигант» К-531 и на другой линии зерноситовечная машина А1-БЗГ. Семяочистительная башня связана тремя верхними надсилосными реверсивными конвейерами со складом силосного типа, а тремя нижними—с приемной башней. Это позволяет проводить предварительную очистку семян при приемке и подавать их на временное хранение в силосы склада с последующей очисткой до семенных кондиций. В семяочистительной башне предусмотрен также отпуск очищенных семян на автомобильный транспорт.

Склад силосного типа вместимостью 5660 т размером в плане 20×60 м имеет три индивидуальные, разгороженные кирпичными перегородками линии. В двух крайних линиях имеется по шесть силосов вместимостью 67 т каждый, шесть силосов вместимостью по 132 т и два силоса вместимостью по 196 т. В состав средней части входят шесть силосов вместимостью по 95 т, шесть силосов вместимостью по 197 т и два силоса вместимостью по 368 т. Семенохранилище имеет для загрузки силосов три верхних ленточных конвейера—по одному на каждую линию. Для подачи семян на очистку и отпуск из хранилища построены три подсилосные галереи с ленточными реверсивными конвейерами.

Приемная башня имеет три нории II-100/20 производительностью 100 т/ч каждая. Приемку семенного зерна с автомобильного транспорта осуществляют при помощи трех передвижных устройств, в состав которых входит автомобилеразгрузчик ГУАР-15п и механизированный бункер типа БМ. Приемная башня верхними и нижними конвейерами соединена со складом обмолоченных семян кукурузокалибровочного завода, расположенного в непосредственной близости от семяобрабатывающего комплекса. Это дает возможность более эффективно и оперативно использовать хранилища двух производств.

Процесс очистки семян заключается в следующем. Все семенное зерно, поступающее автомобильным транспортом, после взвешивания на весах, разгружают тремя автомобилеразгрузчиками ГУАР-15п в механизированные бункера типа БМ, откуда оно поступает в три нории приемной башни. Приемка семян с железнодорожного транспорта также осуществляется через эту

башню. Нории направляют семена на надсилосные реверсивные конвейеры с разгрузочными тележками, откуда они подаются по своей отдельной линии в требуемый силос. Так как линии силосов разделены кирпичными перегородками и возможность попадания семян с одной линии на другую исключается, параллельно можно принимать семена различных культур или различного качества.

Семена очищают в семяочистительной башне на двух параллельно работающих линиях, на которые семена подают из хранилища при помощи подсилосных конвейеров и двух норий семяочистительной башни. После очистки в сепараторе ЗСМ-50 семена могут быть возвращены обратно в силос хранилища или направлены на дальнейшую обработку. На одной линии семена очищают в семяочистительной машине «Петкус-Гигант» К-531 с триерной приставкой, а на другой — в зерноситовеечной машине А1-БЗГ с последующей обработкой в триерном блоке ЗАВ-10.90.000. Попутно семена обязательно взвешивают в автоматических весах Д-100-3. Перед каждой семяобрабатывающей машиной установлены оперативные бункера. После полной обработки семена нориями и верхними ленточными конвейерами направляют в соответствующий силос хранилища.

Отходы, получаемые в процессе обработки семян, собирают в бункерах и оттуда самотеком направляют на автомобильный транспорт.

Семена, поступающие неклассными по влажности, подвергают сушке на переоборудованной сушилке СКП-6 кукурузокалибровочного завода и поступают на дальнейшую доработку в семяочистительную башню через склад обмолоченных семян.

ЧАСТНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ СЕМЯН

§ 1. ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ СОРТОВЫХ И ГИБРИДНЫХ СЕМЯН КУКУРУЗЫ

Технологический процесс обработки гибридных и сортовых семян кукурузы на кукурузообработывающих заводах отличается от обработки семян зерновых культур и включает в себя следующие основные операции:

- взвешивание автомобилей с початками кукурузы;
- разгрузка автомобилей на автомобилеразгрузчиках;
- сортирование початков по качеству;
- сушка кукурузы в початках в камерных сушилках;
- обмолот початков кукурузы;
- очистка семян от примесей;
- калибрование семян на фракции;
- обработка мелких фракций семян в триерах;
- обработка семян на пневмосортировальных столах или в аспираторах;
- протравливание семян;
- выбой и затаривание семян.

На каждом заводе по обработке гибридных и сортовых семян кукурузы надо строго соблюдать основные условия:

- размещать поступающие на завод семена с учетом гибрида или сорта, состояния влажности;
- соблюдать очередность обработки отдельных партий;
- строить технологический процесс обработки семян кукурузы по единой схеме для каждого типа заводов (мощность 0,75; 1,5; 2,5 и 5 тыс. т калиброванных семян в сезон и др.);

достигать полной и равномерной загрузки оборудования в течение всей смены;

выбирать правильный режим работы всех машин с учетом требуемой технологической эффективности и полного сохранения посевных качеств семян;

контролировать ведение технологического процесса и его результаты по выходу и качеству очищенных семян;

своевременно учитывать поступающие на обработку семена, а также обработанные семена кукурузы, побочный продукт, отходы и тару;

содержать в надлежащем техническом состоянии оборудование, правильно его эксплуатировать и своевременно проводить ремонт;

строго соблюдать санитарно-гигиенический режим, охрану труда, технику безопасности и противопожарные мероприятия в соответствии с действующими правилами.

Проекты кукурузообрабатывающих заводов разработаны на производительность 0,75; 1,5; 2,5 и 5 тыс. т готовых семян в сезон. Оптимальную же производительность завода определяют в зависимости от сбора гибридных и сортовых семян кукурузы в прилегающих к нему районах, а продолжительность приемки, сортирования, сушки, обмолота и очистки семян принимают равной 30 сут. Максимальная продолжительность работы калибровочного отделения 90 сут.

Для примера рассмотрим кукурузообрабатывающий завод производительностью 1,5 тыс. т готовых семян в сезон. Завод имеет приемное устройство с автомобильного транспорта, бункера для временного хранения початков, отделение отбраковки некондиционных початков, камерную сушилку, молотильно-калибровочное отделение, склад обмолоченных семян и готовой продукции. Отделения завода связаны между собой наклонными конвейерами. На заводе находится аккумуляторная зарядная станция, расположенная в помещении склада готовых семян, склад жидкого топлива с насосной станцией, резервуар для воды.

Прибывшую из колхозов и совхозов на завод семенную кукурузу в початках после отбора проб и взвешивания на автомобильных весах 1 направляют в камерную сушилку 5, при наличии свободных камер, или в бункер 3 временного хранения (рис. 53). При загрузке последнего кукурузу размещают на оборудованных асфальтированных площадках для временного хранения (не более суток).

При приемке семенной кукурузы в початках и загрузке сушильных камер их сортируют, удаляя початки другого типа кукурузы, явно отличающиеся от данного гибрида или сорта по цвету зерна, стержню и по типу зерна (зубовидная, кремнистая, сахарная и др.). Кроме того, удаляют початки с наличием ксеиновых зерен, пораженные грибными и бактериальными болезнями, с пораженным гнилью (нигроспориозом) стержнем, а также початки невызревшие, с механически поврежденными зернами, при условии если повреждено или заражено зерен более чем половины початка.

Основной операцией технологического процесса является сушка початков в камерных сушилках 5 коридорного или секционного типа. В сушильные камеры загружают семенную кукурузу в початках только одного гибрида или сорта с колебанием по

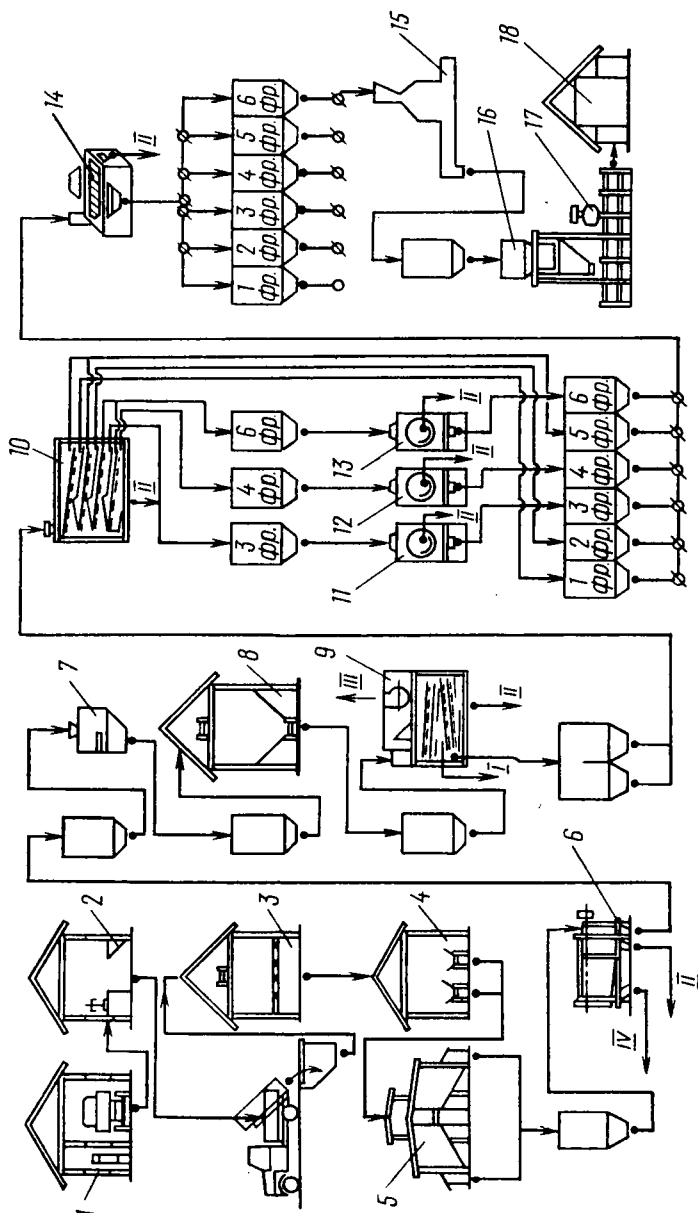


Рис. 53. Схема технологического процесса кукурузообработывающего завода производительностью 1,5 тыс. т готовых семян в сезон:

влажности семян в интервале не более 5%. Каждую партию семян обозначают порядковым номером для последующей отметки качества, начиная от загрузки до обмолота.

При загрузке сушильных камер отделяют обрушенные семена (самообруш), наличие которых в массе початков приводит к снижению скважистости и, следовательно, к ухудшению продуваемости слоя, увеличению продолжительности сушки, нарушению ее равномерности, что в конечном счете может снизить качество семенной кукурузы. Выделенный самообруш сушат в приспособленных для этой цели камерах или в других агрегатах. Дальнейшее использование этих семян определяют в соответствии с их качеством.

Высота насыпи в сушильных камерах зависит от влажности початков кукурузы, поступающей на сушку. Так, например, при влажности 25...30% высота насыпи не должна превышать 3,5 м. Температура агента сушки, поступающего в камеры, должна быть не выше 50°C при влажности початков до 24% и не выше 47°C при влажности выше 24%. Сушку початков заканчивают при влажности зерна 14% в среднем по камере.

В процессе сушки систематически проверяют температуру агента сушки. Для достижения равномерного и качественного просушивания по всей высоте, экономии топлива и электроэнергии необходимо строго соблюдать температурные режимы сушки и рекомендуемую высоту загрузки, реверсирование продувания слоя початков в камерах (снизу вверх и сверху вниз) при одинаковой продолжительности периодов, поочередное подключение камер и последовательность их соединения.

Просушенные початки кукурузы обмолачивают в специальных машинах. При этом следят за частотой вращения лопастей молотильного барабана (310...370 об/мин), чтобы не допустить недообмолота и травмирования семян. Для ликвидации попадания полноценных семян кукурузы в отходы нижнее сито в машине должно иметь отверстия диаметром не более 6,5 мм, кроме того, должен быть установлен правильный воздушный режим верхнего вентилятора.

Семена кукурузы после обмолота, освобожденные от крупной, частично мелкой и легкой примесей, взвешивают в автоматических весах, затем направляют в склад для обмолоченных семян, откуда по мере возможности подают на окончательную обработку — в бункер над сепараторами.

Обмолоченные семена очищают в сепараторе ОКС-4М или машине СВУ-5М от частиц стержней, оберток, крупных и мелких примесей, от очень мелких и крупных зерен кукурузы, не соответствующих размерам 1...6-й фракций калиброванных семян. Для достижения положительных результатов необходимо тщательно отрегулировать воздушный режим машины и

обеспечить равномерную подачу семян с помощью питающего механизма. В машине выделяют посевную группу фракций семян, которые направляют в бункера над калибровочными машинами.

Семена кукурузы калибруют по технологической схеме, предусматривающей определенные размеры ячеек сит в калибровочных машинах КСК-1 и диаметры ячеек цилиндров триеров. При калибровании семена разделяют на шесть фракций по ширине, длине и толщине. Разделение семян на фракции позволяет обеспечить дальнейшую более полную очистку, следовательно, увеличить точность высева. Выход фракций калиброванных семян в целом зависит от гибрида и сорта семенной кукурузы.

Одновременно в машинах обрабатывают только одну партию семян во избежание подсора и смешивания. Процесс калибрования в цехе ведут по поточному методу. При переходе от обработки одной партии семян на обработку другой все оборудование и бункера тщательно зачищают.

Рабочее помещение калибровочного цеха надо содержать в чистоте, для чего его убирают не менее 2 раз в смену. Ежедневно обметают стены и выступающие детали конструкций. Скапливание отходов в рабочих помещениях калибровочного цеха не допускается.

Калибровочные машины комплектуют ситами с воронкообразными отверстиями и гофрированными ситами с продолговатыми отверстиями. Сита располагают в четыре яруса. При работе верхнее сито равномерно загружают семенами. Семена, проходя первую ситовую раму первого яруса, калибруются по ширине. Сход с этого сита направляют на вторую ситовую раму с продолговатыми отверстиями. Проход через первую раму с воронкообразными отверстиями направляют на первую ситовую раму второго яруса с воронкообразными отверстиями, а сход с этого сита поступает на вторую ситовую раму этого яруса с продолговатыми отверстиями сит и так по остальным двум корпусам.

Проходы через сита с продолговатыми отверстиями дают 1...4-ю плоские фракции: объединенные сходы с сит первого и второго ярусов — пятую фракцию; объединенные сходы с сит третьего и четвертого ярусов — шестую фракцию. Проход через первое сито четвертого яруса является отходом, представляющим мелкие и дробленые части семян. Эффективность калибрования семян во многом зависит от работы механизма очистки сит. Следует отметить, что обрезиненные подбивальщики должны работать строго параллельно по отношению к поверхности сит и иметь равномерные удары.

При калибровании нельзя допускать смешивания разных фракций семян кукурузы, причиной которого могут быть резкое

увеличение производительности машины, повышение числа колебаний ситовых корпусов, изменение силы удара подбивальщиков, изнашивание подбивальщиков, повреждение или неправильное расположение сит.

После калибрования фракции семян проходят очистку в цилиндрических триерах от коротких примесей и на пневматических сортировальных столах или в аспираторах от поврежденных, легковесных семян и другой примеси.

Семена, очищенные от примесей и откалиброванные на фракции, протравливают ядохимикатами для предотвращения от поражения болезнями, предохранения высеянных семян и их проростков от плесневения и повреждения зерновыми вредителями.

Семена кукурузы сразу после протравливания взвешивают и затаривают в мешки по 25 кг, затем транспортируют в склад готовой продукции. Отходы, полученные после обработки каждой партии кукурузы, необходимо дополнительно обработать с целью максимального извлечения полноценных семян.

В последние годы выведено много новых гибридов и сортов кукурузы с мелкозерными семенами. Кроме того, и при обработке других гибридов много мелкозерных, но полноценных семян попадают в отходы. Это потребовало внести дополнения в существующую технологическую схему обработки семян.

Разработаны рекомендации по обработке мелкозерной семенной кукурузы на хлебоприемных предприятиях. Мелкозерную кукурузу обрабатывают в аспираторах БАС, машине СВУ-5К и триере ТК-580 (рис. 54). Очищенные семена поступают для контрольной обработки на пневмосортировальный стол БПС. По предложенной схеме семена очищают до норм I, II классов стандарта. Затем обработанные семена направляют на протравливание, выбой и в склад готовой продукции. Зер-

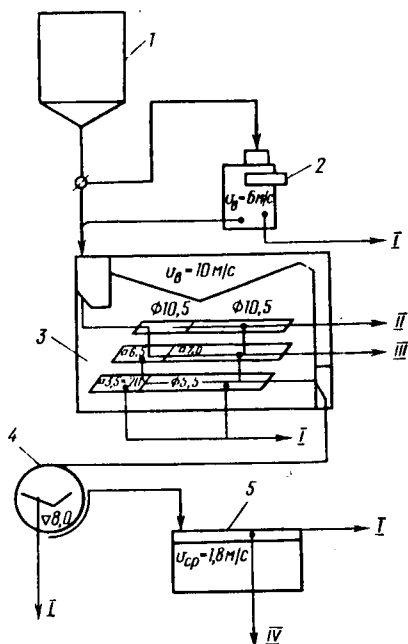


Рис. 54. Технологическая схема обработки мелкозерной кукурузы:

1 — бункер для мелкозерной кукурузы; 2 — аспиратор БАС; 3 — машина СВУ-5К; 4 — триер ТК-500; 5 — пневмосортировальный стол БПС; I — отходы; II — крупная примесь; III — кругляш

32. Режимы обработки мелкозерной кукурузы

Оборудование	Удельная нагрузка, кг/(ч·см ²)	Угловая скорость приводного вала, рад/с	Скорость воздуш- ного потока, м/с	Амплитуда колеба- ния, мм	Угол наклона лотка, град	Угол наклона деки, град	
						продольный	поперечный
Аспиратор БАС	6 ... 7	—	6,0	—	—	—	—
Машина СВУ-5	0,60	43,0	10,0	—	—	—	—
Триер ТК-580	0,149	4,0	—	—	92 ... 93	—	—
Пневмосортиро- вальный стол БПС	0,36	1,8	1,8	7	—	1	2

новые отходы, полученные проходом сит третьего яруса семя-очистительной машины СВУ-5К, а также сходом с триера, реализуют на кормовые цели.

Режимы обработки семян мелкозерной кукурузы на оборудовании кукурузообрабатывающих заводов или цехов представлены в таблице 32. Эти режимы исходные. Их необходимо корректировать в соответствии с имеющимися в инструкции по обработке гибридных и сортовых семян кукурузы рекомендациями по настройке сепарирующих машин.

Действующей инструкцией по подготовке гибридных и сортовых семян кукурузы на посевные цели рекомендуется использовать в основном семена из средней части початка. Для предотвращения попадания зерен из основания и верхушки початка на минимальный и максимальный размер семян посевной группы по ширине и толщине зерна наложены ограничения. В посевную группу входят семена, имеющие ширину не более 10,5 мм (проход сита с отверстиями $\varnothing$ 10,5 мм) и не менее 6,5 мм (сход с сита с отверстиями $\varnothing$ 6,5 мм); толщину не более 7,0 мм (проход сита с отверстиями размером 7×25 мм) и не менее 3,75 мм (сход с сита с отверстиями размером 3,75×20 мм).

По существующей технологии подготовки сортовых семян кукурузы на первом этапе из общей массы семян в воздушно-ситовых сепараторах извлекается посевная группа, которая затем калибруется на шесть фракций по форме и размерам семян (четыре плоские и две круглые). После разделения семян на фракции они очищаются в триерах, на пневмостолах или в аспираторах.

Необходимость калибрования семян кукурузы на шесть фракций по размеру и форме вызвана в первую очередь применением дисковых сеялок и квадратно-гнездового способа се-

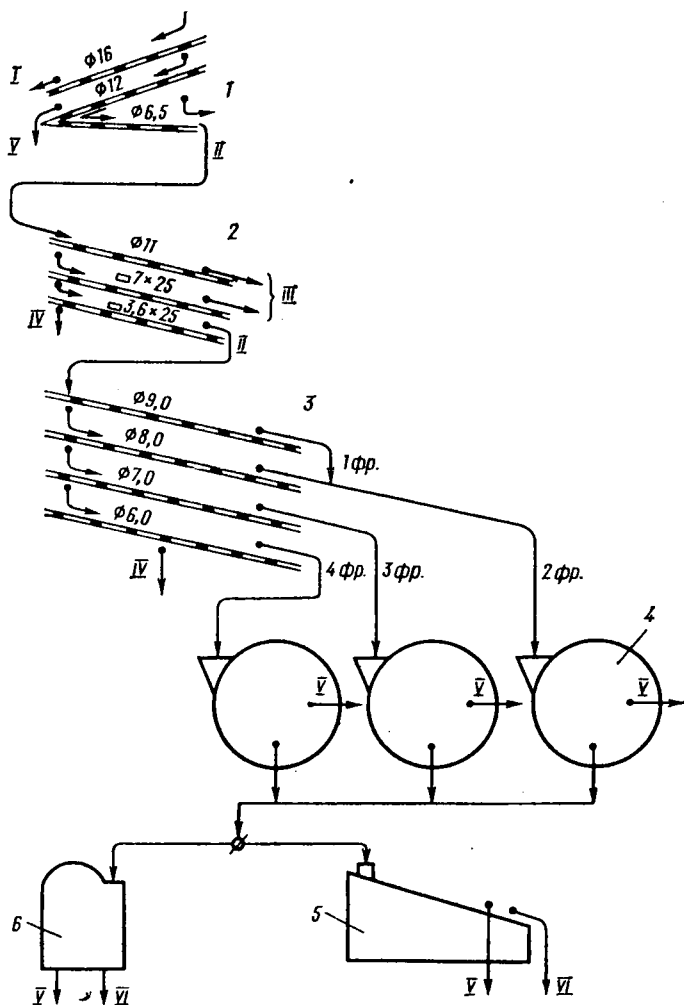


Рис. 55. Технологическая схема калибрования семян кукурузы на четыре фракции:

1 — кукурузомолотилка; 2 — семяочистительная машина СВУ-5К; 3 — калибровочная машина КСК-1; 4 — триер ТК-580; 5 — пневмосортировальный стол БПС; 6 — аспиратор БАС; I — стержни; II — семена; III — кругляш; IV — мелкое зерно; V — отходы; VI — семена на протравливание

ва. В настоящее время в связи с внедрением пневматических сеялок и пунктирного способа сева, такой необходимости в этом нет.

Имеющиеся данные показывают, что форма семени и его размер практически не влияют на урожай. При соблюдении соответствующей технологии сева и возделывания кукурузы даже некалиброванные, но хорошо очищенные и не подвергавшиеся самосогреванию семена дают урожай не ниже, чем калиброванные.

Как показала практика эксплуатации заводов, калибрование кукурузы на шесть фракций значительно усложняет технологию подготовки, калибрования, выбоя семян, приводит к нерациональному использованию складских помещений, предназначенных для хранения готовой продукции. Кроме того, излишнее движение семян по ситам и коммуникациям приводит к дополнительному их травмированию, а также снижению посевных качеств.

Поэтому в большинстве стран число фракций, на которое калибруют семена кукурузы, ограничено 2 ... 5.

Кроме того, повсеместное внедрение пневматических сеялок сняло необходимость в калибровании семян по форме. Так, во Франции при 100-процентном внедрении пневматических сеялок семена калибруют лишь на две фракции — крупные и мелкие. Такая же тенденция наблюдается и в США. По мнению их специалистов, с повсеместным внедрением пневматических сеялок вполне реально уменьшить число фракций до трех (крупные, средние, мелкие семена).

Разделение семян на крупные, средние и мелкие позволяет дифференцировать агротехнические приемы при выращивании кукурузы из семян различных фракций по крупности. Так, для получения хорошего урожая норму высева мелких семян, имеющих несколько меньшую продуктивность и площадь питания, чем крупные, необходимо увеличить на 6...8%, а глубину их заделки в почву уменьшить (при этом расход семян не увеличится, так как при меньшей абсолютной массе их количество в 1 т больше, чем крупных).

Исходя из этого, Кубанским филиалом ВНПО «Зернопродукт» для действующих заводов разработана технологическая схема очистки и калибрования семян на четыре фракции по ширине зерна (рис. 55). Она включает очистку обмолоченных семян, калибрование на четыре фракции, очистку калиброванных фракций в триерах, на пневмосортировальных столах или в аспираторах.

Кроме того, возможны несколько вариантов реконструкции машины КСК-1 при калибровании семян на четыре фракции по ширине (рис. 56).

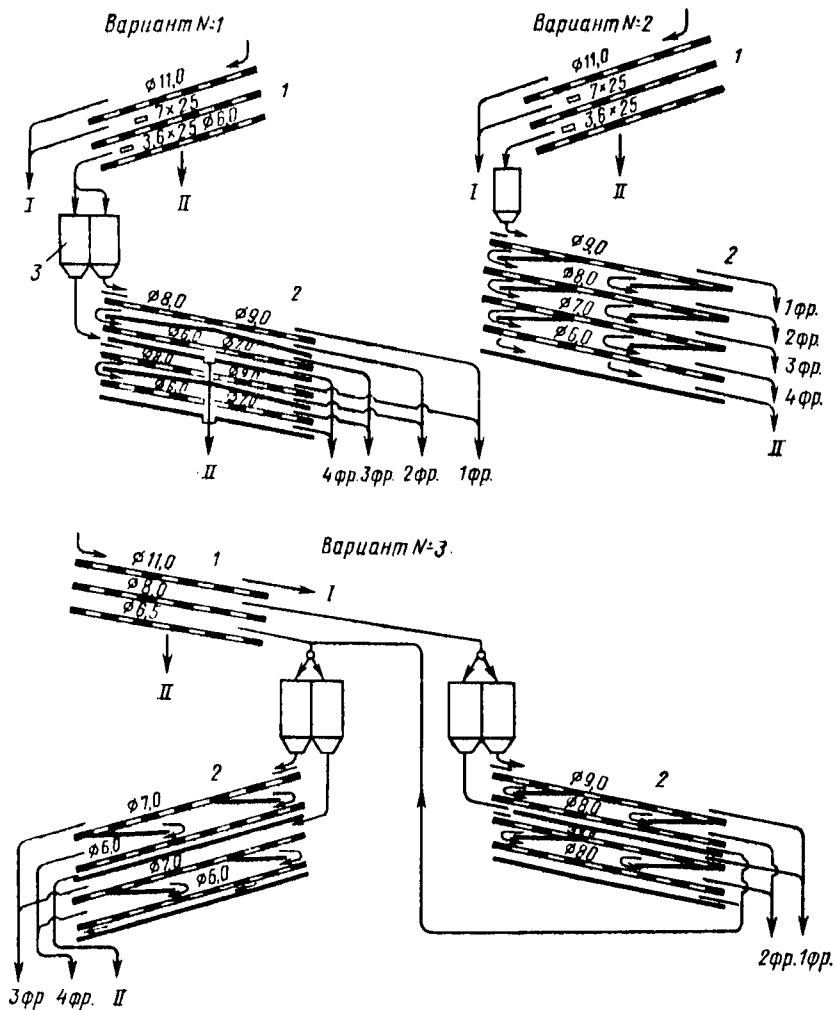


Рис. 56. Варианты реконструкции калибровочных машин и сеячистойельной машины СВУ-5К при переходе на калибровку семян кукурузы на четыре фракции по ширине:

1 — сеячистойельная машина СВУ-5К; 2 — калибровочная машина КСК-1; 3 — бункер-питатель; I — кругляш; II — мелкое зерно

По варианту № 1 машину СВУ-5К укомплектовывают ситами, приведенными на схеме. Перед калибровочной машиной 2 устанавливают дополнительный бункер-питатель 3 с подачей семян из него на второй ситовой кузов машины КСК-1. Желоб и скатную доску под ситами второго яруса заменяют на выпускное днище, аналогичное днищу четвертого яруса сит. Каждый ситовой кузов работает как самостоятельная калибровочная машина.

По варианту № 2 машину СВУ-5К укомплектовывают ситами, приведенными на схеме. В калибровочной машине скатные доски под первым, вторым и третьим ярусами сит заменяют на желоба с возможностью подачи продукта на середину ниже расположенного сита.

На выпускном днище четвертого яруса убирают перегородку и выводной патрубков.

В вариантах № 1 и 2 фракции 2, 3 и 4 направляют в триеры. Поэтому для меньшей перестройки существующих коммуникаций под эти фракции рекомендуется использовать бункера, предназначенные в настоящее время под фракции 3, 4 и 6. В дальнейшем обработке ведут по существующей схеме завода.

По третьему варианту предполагается предварительное разделение посевной группы семян в сепараторе на два потока (крупные и мелкие семена) с последующим их отдельным калиброванием. Для осуществления этого варианта машину СВУ-5К комплектуют ситами согласно приведенной схеме. Для каждого потока необходимо предусмотреть отдельный бункер, откуда семена поступают на две параллельно работающие калибровочные машины.

В конструкцию калибровочной машины внести следующие изменения. Скатные доски под первым и третьим ярусами заменяют на желоба с возвратом семян на середину нижерасположенного сита. Под вторым ярусом убирают желоб и скатную доску и устанавливают сплошное днище, а под четвертым делают сплошное днище. Устанавливают также дополнительный бункер-питатель с распределительной доской и подачей семян из него во второй ситовой кузов.

Для осуществления этого варианта необходима полная реконструкция коммуникации до подачи семян в триеры и установка дополнительной нории. Существенный недостаток этого варианта в том, что поток крупных семян не подвергается вторичному пневмосортированию.

Проведенные производственные испытания показали, что лучшие результаты с точки зрения увеличения производительности калибровочных машин при примерно равных технологических показателях имеет третий вариант. Однако, учитывая, что при этом необходима практически полная реконструкция

цеха, его целесообразно применять при новом строительстве, а при переводе действующих кукурузообрабатывающих заводов использовать второй вариант.

§ 2. РЕКОНСТРУКЦИЯ КУКУРУЗООБРАБАТЫВАЮЩИХ ЗАВОДОВ ДЛЯ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Кукурузообрабатывающие заводы заняты приемкой и обработкой сортовых и гибридных семян кукурузы лишь незначительное время года, затем их консервируют, и оборудование простаивает. Поэтому эти заводы реконструируют с целью использования для подготовки семян зерновых, бобовых и масличных культур, что позволяет значительно увеличить продолжительность работы заводов в течение года (на 40 ... 50%), улучшает использование производственных фондов.

В процессе реконструкции главным и обязательным условием является полное сохранение основной схемы технологического процесса обработки сортовых и гибридных семян кукурузы. В связи с трудностями зачистки оборудования реконструировать предприятия целесообразно для обработки, кроме кукурузы, не более двух других культур, резко различающихся по размерам зерновок и не вызывающих затруднений при разделении их в зерноочистительных машинах (например, пшеница и горох, ячмень и горох, ячмень и семена подсолнечника).

В зависимости от обрабатываемой культуры целесообразно предусматривать такую последовательность операций:

- отбор образцов;

- взвешивание автомобилей;

- механизированная разгрузка автомобилей;

- предварительная очистка семян в ворохоочистителе (сепараторе);

- временное размещение сырых семян, принятых сверх производительности камерной сушилки, в вентилируемых бункерах;

- сушка влажных и сырых семян;

- очистка семян в воздушно-ситовых машинах;

- сортирование гороха в калибровочных машинах;

- очистка семян пшеницы, ячменя и гороха на пневматических сортировальных столах, а подсолнечника — в аспираторах;

- взвешивание (и упаковка при необходимости) семян;

- размещение обработанных семян в складе.

В качестве примера на рисунках 57, 58, 59 показаны схемы технологического процесса обработки семян кукурузы, пшеницы, ячменя, гороха и подсолнечника на реконструированном кукурузообрабатывающем заводе производительностью 5 тыс. т семян в сезон.

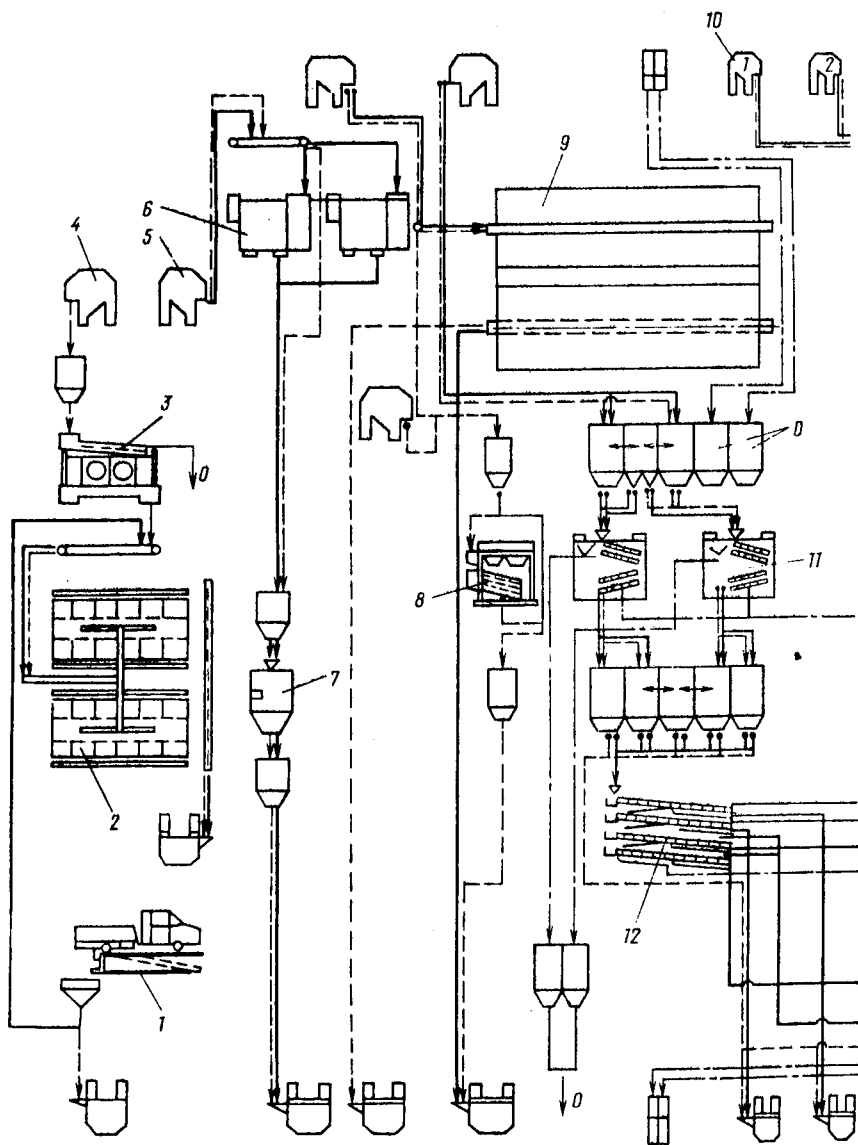
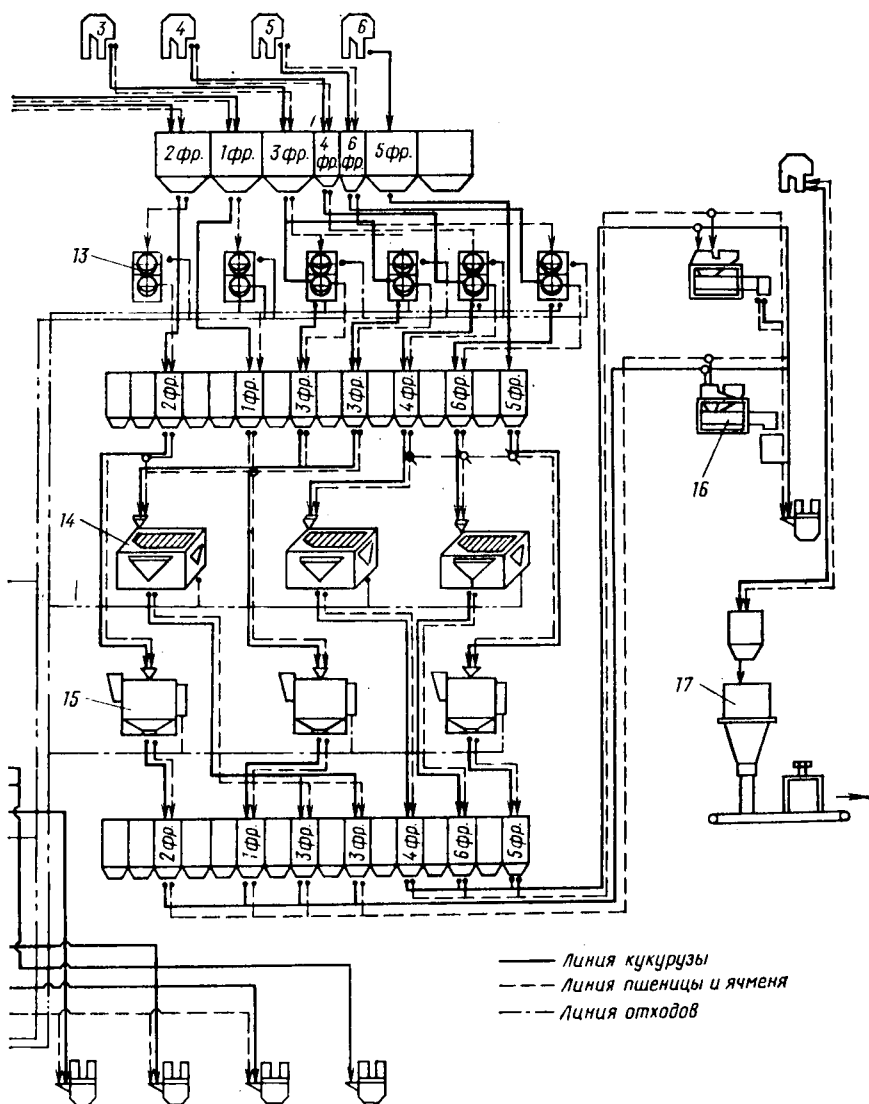


Рис. 57. Технологическая схема обработки семян кукурузы, пшеницы и готовых семян в сезон:

1 — автомобилеразгрузчик; 2 — камерная сушилка СКП-12; 3 — ворохоочиститель; 4 — 8 — сепаратор ЗСМ-10; 9 — склад обмолоченных семян; 10 — нория калибровочного ТК-580; 11 — пневмосортировальные столы ССП-1,5; 12 — 16 — аспираторы БАС;



ячменя на кукурузообрабатывающих заводах производительностью 5 тыс. т

приемная норка; 5 — норка НПК-1; 6 — кукурузомолотилка; 7 — автоматические весы; отделения; 11 — сепаратор ОКС-4М; 12 — калибровочные машины КСК-1; 13 — триеры; протравливатели семян ПС-5; 17 — весовой автомат ДВК-25; О — отходы

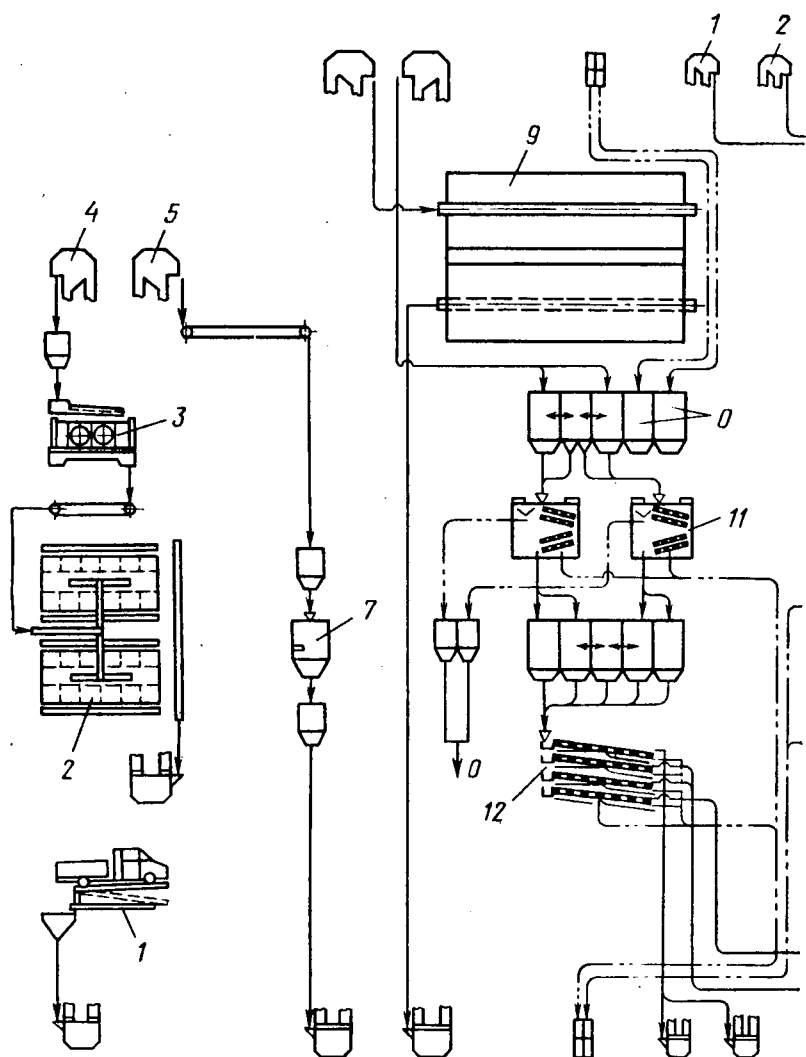
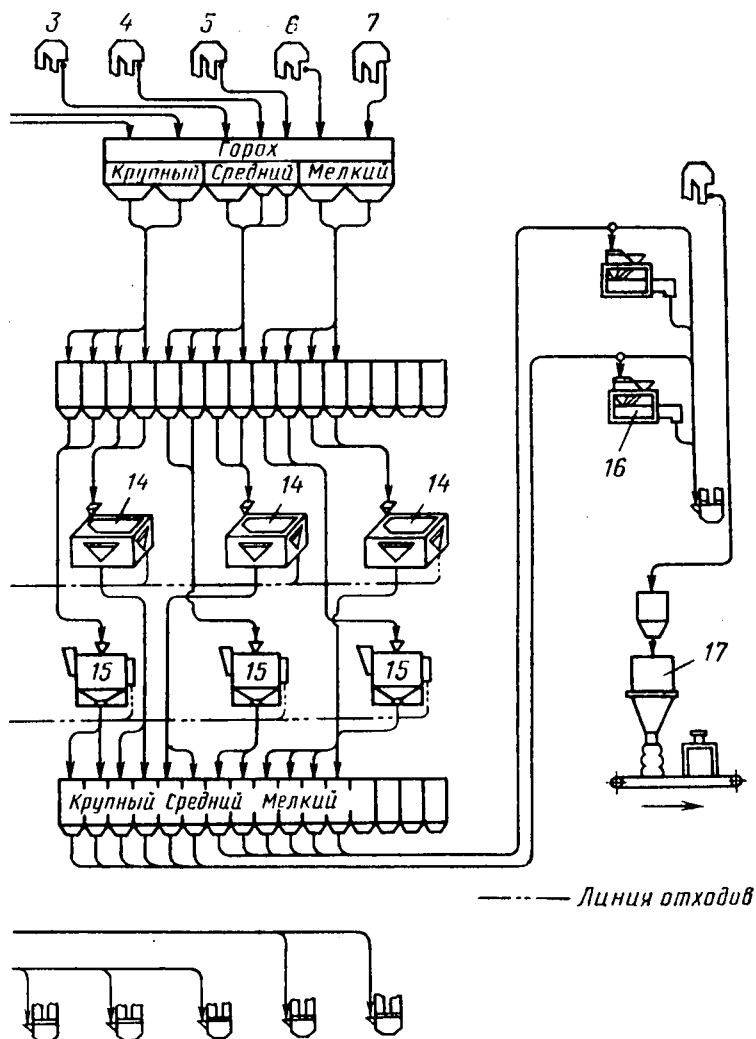


Рис. 58. Технологическая схема обработки семян гороха на сеянах в сезон (обозначения см, рис, 57)



кукурузообрабатывающем заводе производительностью 5 тыс. с готовых

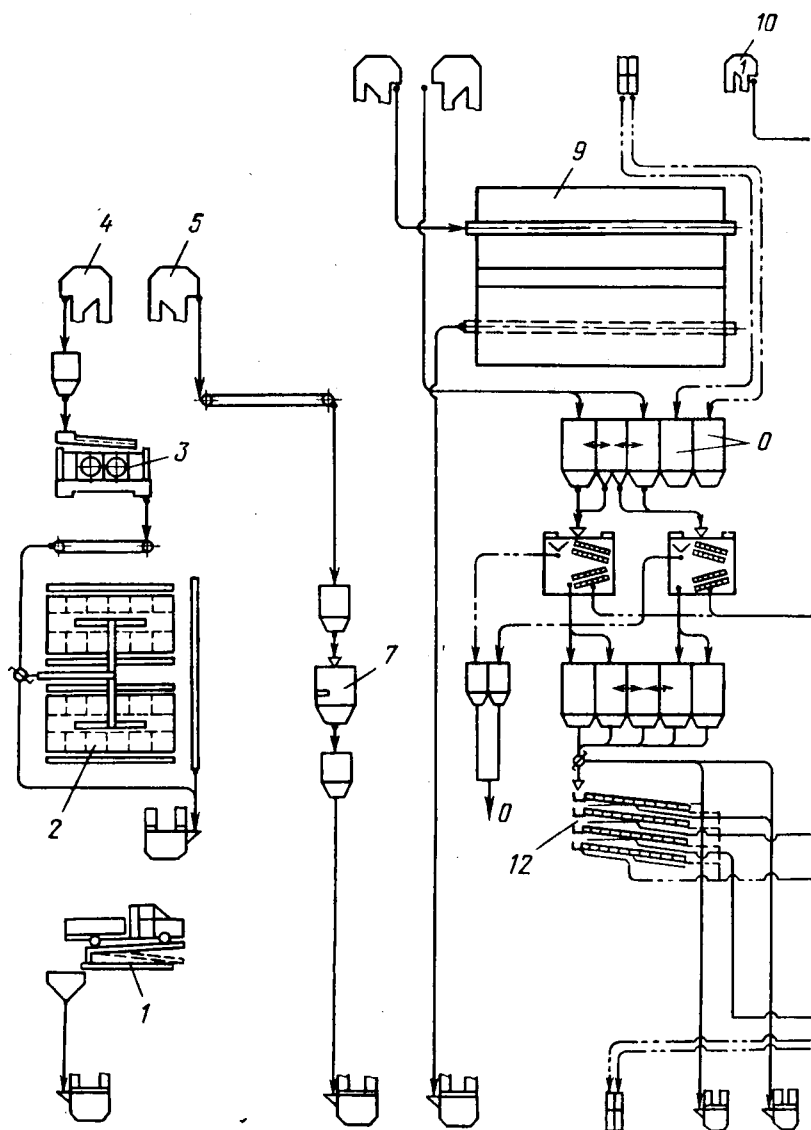
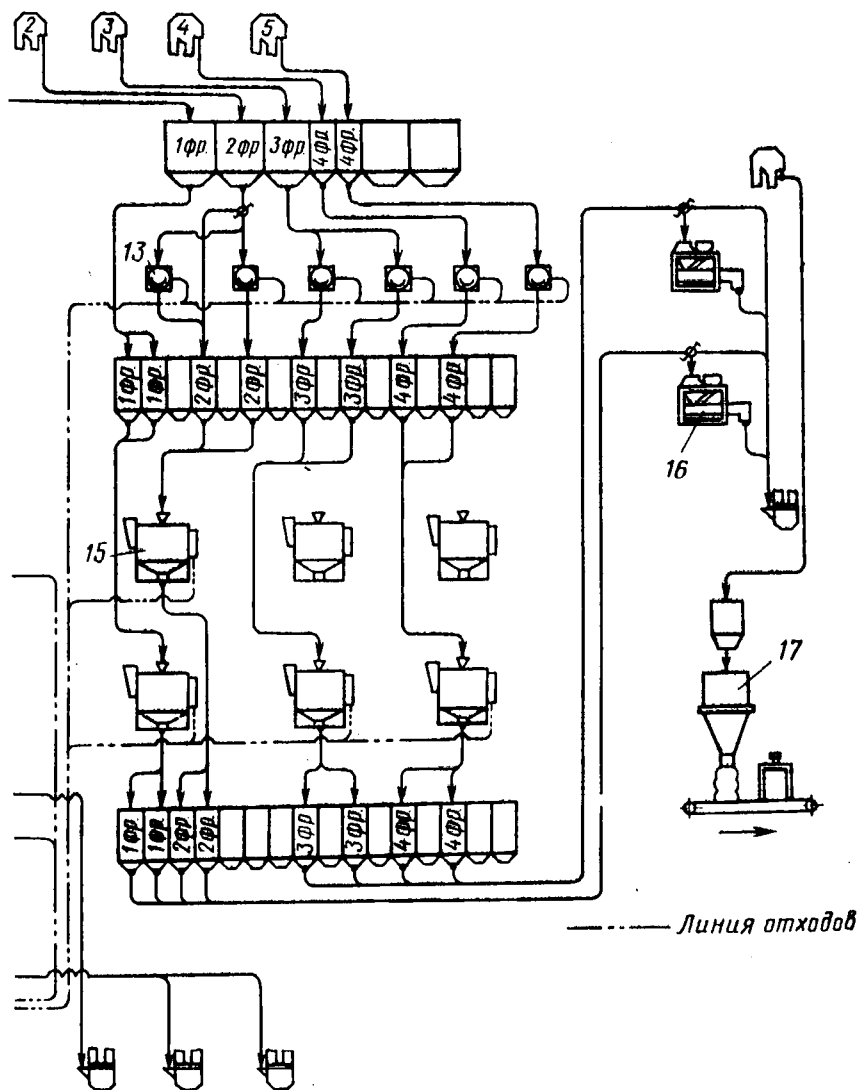


Рис. 59. Технологическая схема обработки семян подсолнечника на вых семян в сезон (обозначения см, рис, 57)



кукурузообрабатывающем заводе производительностью 5 тыс. т гото-

В таблице 33 приведено дополнительное технологическое и транспортирующее оборудование, устанавливаемое в процессе реконструкции кукурузообработывающих заводов различной производительности для обеспечения возможности сепарирования семян пшеницы, ячменя, гороха и подсолнечника.

33. Дополнительное оборудование для обработки семян пшеницы, ячменя, гороха и подсолнечника

Оборудование	Число машин для заводов производительностью, тыс. т семян кукурузы в сезон		
	1,5	2,5	5,0
<i>Для очистки семян пшеницы и ячменя</i>			
Ворохоочиститель ЗВ-50	1	1	1
Сепаратор ОКС-4М, или машина СВУ-5К	1	—	—
Сепаратор ЗСМ-5	—	1	—
Сепаратор ЗСМ-10	—	—	1
Циклон ЦОЛ-3	—	1	—
Циклон ЦОЛ-9	—	—	1
Триер ТК-580 с ячеями Ø 4,5—5,0 мм	3	3	6
Резервные цилиндры к триерам ТК-580:			
с ячеями Ø 5,6—6,3—7,1 мм	3	3	6
с ячеями Ø 11,2—11,8 мм	3	3	6
Пневмосортировальный стол	2	2	3
Вентилятор МЦ № 7	2	2	3
Нория ТНК-10	—	1	1
<i>Для очистки и сортирования семян гороха</i>			
Ворохоочиститель ЗВ-50	1	1	1
Пневмосортировальный стол	2	2	3
Вентилятор МЦ № 7	2	2	3
<i>Для очистки и сортирования семян подсолнечника</i>			
Ворохоочиститель ЗВ-50	1	1	1

Для предварительной очистки семян зерновых, бобовых и масличных культур ворохоочистительную машину или сепаратор целесообразно установить в приемном устройстве, запроектировав для подачи в нее семян норию производительностью 50 т/ч. В том случае, когда предварительная очистка семян не требуется, они могут быть направлены непосредственно на наклонный конвейер, минуя норию.

Вторую норию (универсальная НКП-1, производительность 50 т/ч), пригодную для транспортирования зерна различных культур и кукурузы в початках, устанавливают в конце продольного и поперечного конвейеров возле сушилки. Эта нория позволяет уменьшить до 10...12° угол наклона конвейера, соединяющего сушилку и молотильно-калибровочное отделение.

Скорость лент наклонных конвейеров должна быть снижена до следующих пределов: при подаче семян в камерную сушилку 1,5 м/с, при транспортировании вдоль сушилки 1,2 м/с, при транспортировании поперечным конвейером камерной сушилки 1,8 м/с.

При переводе кукурузообрабатывающих заводов на обработку семян зерновых, бобовых и масличных культур необходимо провести незначительную реконструкцию камерных сушилок, которая заключается в следующем:

для обеспечения равномерности слоя семян и препятствия осыпанию их к наружной стене камер устанавливают в этих камерах не менее четырех разборных разделительных стенок,

34. Режимы и продолжительность сушки семян в камерной сушилке

Влажность семян до сушки, %	Пшеница и ячмень			Горох		
	I	II	III	I	II	III
9	—	—	—	—	—	—
10	—	—	—	—	—	—
12	—	—	—	—	—	—
14	—	—	—	—	—	—
16	55	0,8	3,5	46	1,5 ... 1,6	5,0 ... 8,5
18	52	0,8	5,5	43	1,45 ... 1,55	10 ... 14
20	49	0,8	8	41	1,4 ... 1,45	15 ... 20
22	45	0,8	10	38	1,3 ... 1,4	19 ... 25
24	42	0,8	13	36	1,15 ... 1,3	22 ... 28
26	39	0,8	17	33	1,0 ... 1,25	24 ... 30

Продолжение

Влажность семян до сушки, %	Подсолнечник		
	I	II	III
9	60	0,75 ... 0,85	33,5
10	59	0,75 ... 0,85	4 ... 5
12	56	0,75 ... 0,80	7 ... 8
14	54	0,70 ... 0,75	9,5 ... 11,0
16	51	0,65 ... 0,70	12,0 ... 13,5
18	48	0,60 ... 0,65	14,0 ... 15,5
20	45	0,55 ... 0,60	15,5 ... 16,5
22	—	—	—
24	—	—	—
26	—	—	—

Примечание. I — температура нагретого воздуха, °С; II — высота насыпи семян, м; III — примерная продолжительность сушки семян, ч.

состоящих из металлического или деревянного каркаса и закреплённых на заданной высоте щитов длиной 2050 мм и шириной 400 мм;

обшивку днищ сушильных камер заменяют перфорированными листами с отверстиями $\varnothing$ 2,5 мм;

в нижней и верхней наклонных стенках диффузора, соединяющего топку с коридорами сушилки, вырезают окна площадью от 4...5 до 6...9 м² для выпуска отработавшего агента сушки;

в окнах устанавливают клапаны, открываемые внутрь сушильного помещения.

Для охлаждения семян после сушки под днищами сушильных камер прокладывают трубопровод $\varnothing$ 750...800 мм и соединяют его с дополнительно установленным вентилятором среднего давления. В трубопроводе под каждой камерой предусматривают по одному окну, закрываемому заслонкой.

Высоту насыпи семян в камерах, температуру агента сушки и продолжительность сушки следует принимать согласно данным, приведенным в таблице 34.

§ 3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕООРУЖЕНИЕ КУКУРУЗООБРАБАТЫВАЮЩИХ ЗАВОДОВ

Техническое перевооружение кукурузообрабатывающих заводов ставит целью обеспечить повышение технического уровня машин и оборудования для обработки семян кукурузы с тем, чтобы увеличить общий выход семян на 3...5%, в том числе выход семян I класса на 15...20%. Производительность технологических линий завода после технического перевооружения должна обеспечивать поточную обработку початков кукурузы, при этом травмирование семян при обработке должно снизиться не менее чем в 2 раза, удельное потребление электроэнергии и топлива сократиться на 10...15%.

В качестве примера технического перевооружения рассмотрим технологическую схему завода по обработке гибридных и сортовых семян кукурузы мощностью 2,5 тыс. т семян в сезон. Согласно этой схеме обработку кукурузы рекомендуется проводить в два этапа.

Первый этап включает: определение качества семян при приемке, разгрузку автомобильного транспорта, временное хранение оперативного запаса початков кукурузы перед сушкой, их сушку и обмолот, первичную очистку и хранение обмолоченных семян, отбор и обработку самообруша кукурузы, обработку и хранение стержней початков кукурузы. Нормативный период первого этапа 30 сут при круглосуточной работе сушилок, кукурузомолотилок.

Второй этап включает: вторичную очистку обмолоченных

семян, их калибрование, очистку калиброванных фракций, протравливание, выбой и хранение готовой продукции, извлечение и очистку мелкозерной кукурузы. Нормативный период второго этапа 90 сут при односменной работе завода.

Производительность одной технологической линии завода по выходу калиброванных семян кукурузы 3...5 т/ч. Технологический процесс обработки семян кукурузы согласно предлагаемой схеме осуществляется следующим образом.

Технология обработки початков кукурузы. Кукуруза от сдатчиков на завод поступает в очищенных от оберток и нитей початках, прошедших сортирование на токах колхозов и совхозов. Початки кукурузы доставляют автомобилями. До их взвешивания отбирают образцы для определения качества и выхода семян.

После взвешивания автомобиль направляют на одну из двух приемных линий. На каждой линии установлено по два автомобилеразгрузчика: один АВС-50, другой У15-УРАГ. Разгрузку следующего автомобиля проводят только после полного опорожнения приемного бункера от остатков кукурузы от предыдущего автомобиля.

Из приемного бункера початки через щелевой выпуск подают на горизонтальный конвейер ТБ-65, а оттуда наклонным ленточным скребковым конвейером в бункер временного хранения оперативного запаса. В конце этого конвейера перед поступлением початков на реверсивный конвейер бункера временного хранения предусмотрена установка отборщика самообруша У1-УОС.

Бункер временного хранения початков кукурузы предназначен для сглаживания неравномерности поступления початков кукурузы от сдатчиков и обеспечения бесперебойной круглосуточной работы камерной сушилки. Он полностью механизирован, имеет не менее трех изолированных отсеков (для одновременного хранения семян кукурузы различных сортов и гибридов или различных состояний по влажности).

Вместимость бункера не должна превышать суточной производительности камерной сушилки. Бункер загружают при помощи реверсивного конвейера и устройства для плавного спуска початков, а разгружают — при помощи вибропитателя и горизонтального ленточного конвейера ТБ-65.

Бункер оборудован установкой активного вентилирования с вертикальным воздухораспределением. Если есть возможность расположить его рядом с камерной сушилкой, то технологической схемой предусматривается, кроме вентилирования початков кукурузы атмосферным воздухом, предварительный подогрев их перед загрузкой в камеру отработавшим агентом сушики. В линии приемки початков кукурузы необходимо предусмотреть

возможность загрузки сушиллки, минуя бункер временного хранения.

Початки кукурузы сушат в камерной сушилке. Агентом сушилки служит смесь продуктов сгорания жидкого топлива с атмосферным воздухом. Его подают в коридор сушилки вентилятором из топочного отделения через диффузор с клапаном реверсирования. Клапан обеспечивает попеременное направление агента сушики в верхний или нижний коридоры с одновременным отводом отработавшего агента сушики из других коридоров. В сушилке предусмотрена частичная рециркуляция отработавшего агента сушики.

Управление клапаном автоматическое, частоту реверсирования устанавливают в зависимости от влажности початков (через 1...2 ч). Расчетная продолжительность сушики 72 ч, число камер сушилки выбирают из расчета ее удельной производительности 0,04 т%/ч на 1 т производительности завода, температура агента на входе в сушилку должна быть не более 50°C. Сушат початки кукурузы до влажности 13%, сьем влаги достигает 25%. Предполагается до 60% агента сушики направлять на рециркуляцию.

Камеры сушилки загружают при помощи скребкового и реверсивного конвейеров, а также каскадного спуска, который устанавливают по одному на каждую камеру сушилки. Перед загрузкой сушилки должен быть установлен горизонтальный ленточный конвейер с шириной ленты 1 м для визуального контроля и ручной выборки нетипичных початков и случайных примесей. Перед загрузкой камер из початков кукурузы на устройстве У1-УОС отбирают самообруш. Камеры надо загружать с применением специальных устройств, снижающих травмирование семян и обрушивание семян из початков. Разгружают сушилку при помощи специальной разгрузочной дозирочной тележки и системы горизонтальных конвейеров ТБ-50

Початки после сушики на обмолот подают наклонным ленточным скребковым конвейером, в конце которого установлено устройство У1-УОС для отбора самообруша кукурузы, образующегося при загрузке и разгрузке сушилки. Отобранный самообруш по самотечной трубе, минуя кукурузомолотилку, направляют в сепаратор первичной очистки. Початки кукурузы через магнитный сепаратор производительностью 40 т/ч направляют в кукурузомолотилку роторного типа производительностью 25...30 т/ч. На каждую сушилку устанавливают две такие машины.

Кукурузомолотилка имеет ситовой корпус, укомплектованный двумя рядами последовательно работающих штампованных сит, совершающих возвратно-поступательное движение. Сходом с верхнего сита с отверстиями $\varnothing$ 18 мм идут стержни початков кукурузы. Выход стержней составляет 22...25% от массы за-

готовяемых початков, или 13 ... 18% от массы просушенных початков. Затем стержни початков кукурузы поступают на ленточный конвейер и на дальнейшую обработку.

Сходом со второго сита (отверстия $\varnothing$ 12 мм) выделяют крупные примеси (частицы стержня, минеральная примесь и прочие). В зависимости от содержания зерна их направляют либо в отходы III категории, либо на обработку.

Аспирационные относы после вентилятора (цветочная оболочка, нити, мелкие частицы стержня кукурузы) улавливаются циклоном, откуда поступают в специальный бункер, снабженный побудителем. Этот продукт по качеству относят к отходам II категории, обработки не требуют и по мере накопления реализуют потребителям.

Проходом сита с размером отверстий $\varnothing$ 12 мм получают обмолоченные семена кукурузы, которые направляют в пневмосепаратор А1-БПС. Относы поступают в бункер, а зерно норией подают в надсепараторный бункер для первичной очистки.

Технология обработки семян кукурузы. Первичную очистку обмолоченных семян проводят в двух виброцентробежных сепараторах Р8-БЦ2С-50 и Р8-БЦ2С-25. В них установлено три последовательно работающих сита со следующими размерами отверстий: верхнее и среднее штампованные сита с продолговатыми отверстиями размером $3,5 \times 20$ мм, нижнее штампованное сито с отверстиями $\varnothing$ 11 мм. Проходом с верхнего и среднего сит выделяют мелкие примеси и щуплые зерна кукурузы, проходом нижнего — очищенные зерна кукурузы, а сходом с этого сита — крупные примеси. В аспирационных каналах извлекают легкую примесь.

Отходы, извлекаемые при первичной очистке на ситах, направляют в накопительный бункер, откуда по мере надобности отправляют на линию обработки отходов. Аспирационные относы направляют в специальный бункер, их реализуют без обработки. Эффективность извлечения примесей в вибросепараторе первичной очистки 60%, содержание семян посевной фракции в отходах не превышает 2%.

Очищенные семена кукурузы поступают сначала в подсепараторный бункер, а затем в автоматические весы. Семена после взвешивания ленточным роликовым конвейером производительностью 50 т/ч направляют в склад для хранения обмолоченных семян (СОС). Здесь должно быть обеспечено раздельное хранение не только семян кукурузы различных сортов и гибридов, но и раздельное хранение побочных продуктов, образующихся в процессе обработки кукурузы (кругляш, мелкозерная кукуруза, самообруш, отходы).

Вместимость склада должна составлять 75% от физической массы заготавливаемых семян кукурузы (25% от заготавливаемой

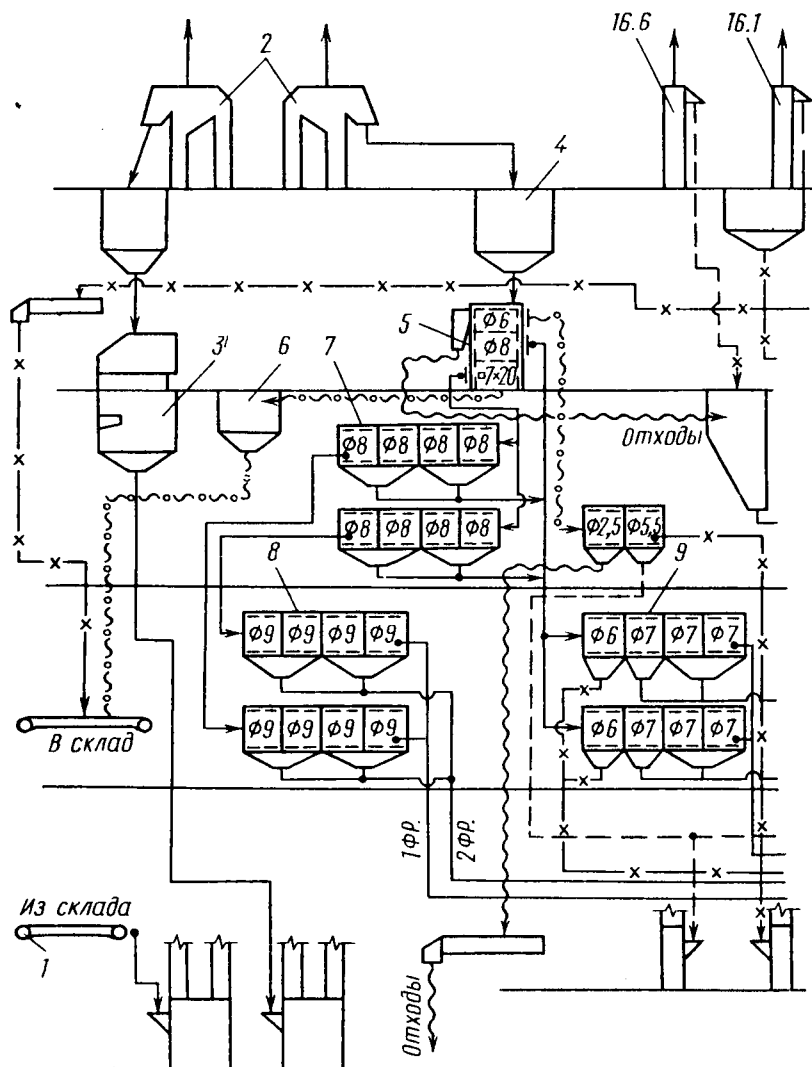
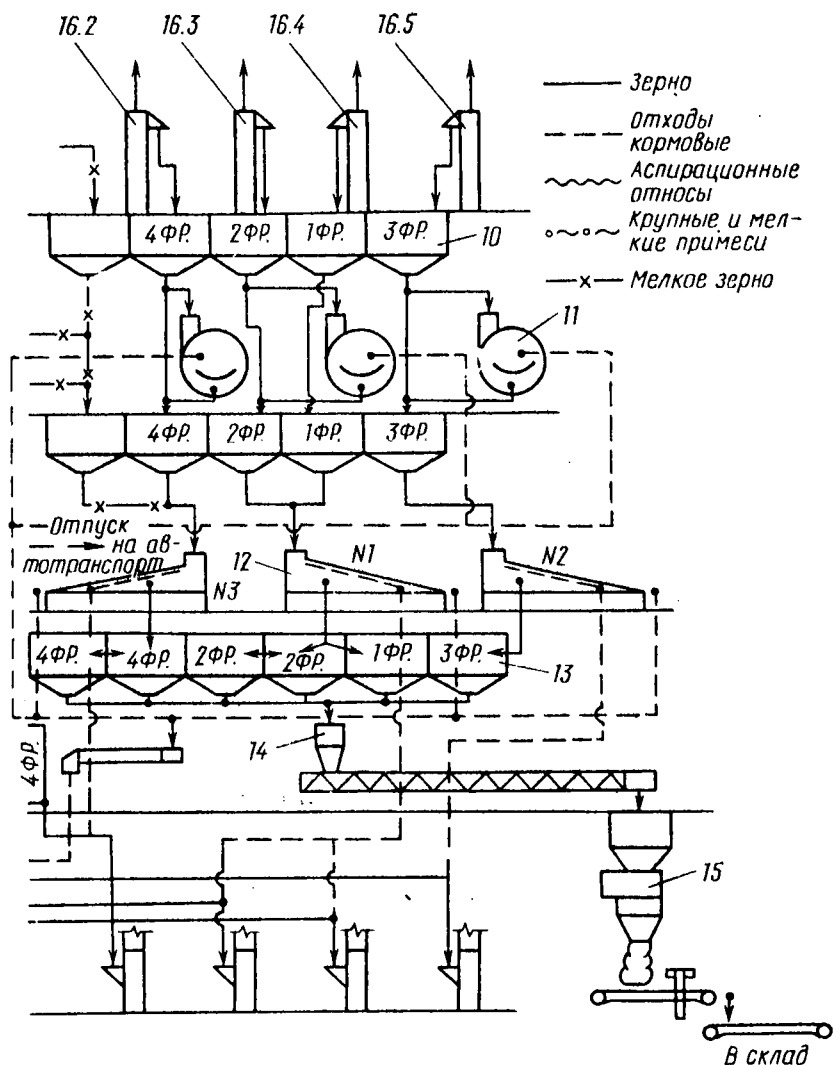


Рис. 60. Технологическая схема калибровочного отделения завода по 2,5 тыс. т готовых семян в сезон (после реконструкции):

1 — конвейер из СОС; 2 — норки I-50; 3 — автоматические весы ДН-500; 4 — ходов; 7, 8, 9 — калибровочные машины КСК-3; 10 — надтриерный бункер; лект оборудования КПС-10 для протравливания семян; 15 — весовой бункер



обработке гибридных и сортовых семян кукурузы производительностью

надсепараторный бункер; 5 — вибросепаратор Р8-ВЦ2С-25; 6 — бункер для от-
 11 — триер ТК-4; 12 — пневмосортировальный стол БПС; 13 — бункер; 14 — комп-
 аппарат ДВК-25; 16 — нория

кукурузы составляют стержни початков кукурузы, цветочная оболочка и отходы III категории, которые хранят отдельно), в том числе вместимость для хранения обмолоченных семян должна составлять 60,5%, для хранения самообруша 5,5, мелкозерной кукурузы 3,5, кругляша 2, отходов I и II категорий 3,5%.

В качестве склада для хранения обмолоченных семян строят силосный корпус. Семена по силосам распределяют при помощи разгрузочной тележки. В процессе хранения обмолоченных семян их необходимо охлаждать, используя для этой цели атмосферный воздух. Для контроля изменения температуры семян в процессе их хранения силосы должны быть оборудованы термоподвесками. Необходимо предусмотреть возможность направления обмолоченных семян на повторную очистку в вибросепаратор Р8-БЦ2С-50.

Семена кукурузы на калибрование подают ленточным роликовым конвейером 1 и нориями 2 производительностью 50 т/ч с промежуточным взвешиванием в автоматических весах ДН-500 3 (рис. 60). Подачу семян из СОС в надсепараторный бункер 4 проводят один раз в смену. Вместимость его должна обеспечить непрерывную работу калибровочного цеха в течение 8 ч. Производительность линий по первичной очистке, загрузке СОС и подачи семян на калибровку 50 т/ч.

Из надсепараторного бункера 4 семена кукурузы поступают в дозатор, а затем в виброцентробежный сепаратор Р8-БЦ2С-25 5. Сепаратор комплектуют следующими ситами: верхнее с отверстиями $\varnothing$ 6,0 мм, среднее — с отверстиями $\varnothing$ 8,0 мм и нижнее — с продолговатыми отверстиями размером 7×20 мм. Образующиеся в процессе очистки крупные и мелкие примеси по самотечным трубам направляют в бункера 6, откуда по мере накопления направляют их либо в СОС для временного хранения, либо на обработку. Мелкозерную кукурузу (проход сита с отверстиями 6,0 мм) и кругляш (сход с сита с отверстиями размером 7×20 мм) направляют в специальные бункера и откуда по мере накопления конвейерами в СОС на временное хранение. Сепаратор разделяет семена на два потока: мелкие (проход $\varnothing$ 8,0 мм) и крупные семена (проход 7×20 мм).

Очищенные семена кукурузы двумя потоками поступают в три машины 7, 8, 9, которые калибруют их на четыре фракции. Каждая откалиброванная фракция поступает в норию 16, откуда в надтриерные бункера 10. Вторую, третью и четвертую фракции очищают в триерах 11, укомплектованных цилиндрами с размером ячеек 8,5 ... 9,0 мм. Первую фракцию триерованию не подвергают.

Для извлечения из семян примесей, отличающихся от посевной фракции семян по плотности, их очищают на пневмостолах 12. Для этого предусмотрено три модернизированных пневмо-

сортировальных стола БПС: на первом поочередно очищают первую и вторую фракции, на втором — третью и на третьем столе — четвертую фракции. Отходы с пневмостолов (битые, изъеденные, легкие семена кукурузы, частицы початков кукурузы, минеральная примесь) поступают в бункер или возвращаются в сепаратор Р8-БЦ2С-25. Калиброванные очищенные семена поступают в бункера 13, откуда поочередно по мере накопления их направляют на протравливание и выбой.

Протравочное и выбойное отделения располагают в существующем помещении. Причем это помещение должно удовлетворять требованиям Инструкции № 9-4—84 по протравливанию семян кукурузы водорастворимыми пленкообразующими препаратами на кукурузообработывающих заводах. Для протравливания семян предусмотрен комплект оборудования КПС-10 14, а выбой — модернизированный весовыбойный аппарат ДВК-25. Семена зашивают в четырехслойные маркированные бумажные мешки. Затем семена кукурузы направляют в склад готовой продукции, где их хранят в штабелях отдельно по сортам, а в пределах сорта по фракциям. Все бункера оборудуют датчиками верхнего и нижнего уровня. В приемных носках норий установлены датчики подпора зерна.

Технология обработки самообруша кукурузы. Извлеченный из початков кукурузы самообруш имеет повышенную влажность (до 35%) и засоренность (до 25%). Чтобы сохранить его качество как посевного материала срок хранения до сушки должен быть не более 1 сут. Отобранный самообруш ленточным конвейером направляют на комплекс машины по его обработке. Из надсепараторного бункера самообруш подают в два ворохоочистителя, где извлекают грубые и крупные примеси. Затем их направляют в бункер отходов III категории и по мере накопления вывозят автомобильным транспортом.

Самообруш после предварительной очистки поступает на сушку в четыре вентилируемые бункера К-878 отдельно по сортам и гибридам. Для сушки используют подогретый атмосферный воздух. Для подогрева применяют топочный агрегат ТАУ-1,5 или отработавший агент сушки из камерной сушилки. Сушку самообруша начинают, не дожидаясь полного заполнения бункера, по бункерам его распределяют через систему переходных клапанов. Режимы сушки приведены в таблице 35.

Просушенный самообруш ленточным конвейером ТБ-50 и норией У1-УНС-20 подают на вторичную очистку в вибросепаратор Р8-БЦ2С-50, а затем по транспортным механизмам участка первичной очистки направляют в склад на хранение, где его размещают отдельно по сортам и жизнеспособности семян. В складе самообруш хранят до определения всхожести и количества семян с макротравмами в области зародыша. После та-

35. Режимы сушки самообруша кукурузы

Влажность самообруша кукурузы, %	Температура агента сушки, °С	Минимальный удельный расход агента сушки, м ³ /(ч·т)	Примерная продолжительность сушки, ч
<20,0	52	300	40
20,1 ... 25,0	50	500	33
25,1 ... 27,0	50	600	26

кого определения семена с всхожестью не ниже 90% и количеством семян с макротравмами в области зародыша не более 20% направляют в бункер для использования на посевные цели. Самообруш, не отвечающий этим требованиям, по мере накопления реализуют на продовольственные цели (на производство крахмала, патоки, крупы).

Технология обработки мелкозерной кукурузы. Отбираемые в процессе очистки и калибрования мелкозерные семена кукурузы в течение смены хранят в бункере, а в конце смены их направляют в склад. Мелкозерную кукурузу обрабатывают периодически в зависимости от загруженности калибровочного цеха в конце месяца или в конце сезона обработки основных семян.

Мелкозерную кукурузу обрабатывают в оборудовании калибровочного цеха, предусмотрев для этого обводную самотечную трубу мимо калибровочных машин. При обработке мелкозерной кукурузы в вибросепараторе Р8-БЦ2С-25 устанавливают следующие сита: верхнее — штампованное сито с отверстиями Ø 5,5 мм; среднее — штампованное сито с продолговатыми отверстиями размером 7,0×20 мм; нижнее — штампованное с отверстиями Ø10,5 мм. Проходом через сито с отверстиями размером 7,0×20 мм идет мелкозерная кукуруза, а проходом через сито с отверстиями Ø10,5 мм — крупные круглые семена кукурузы (кругляш). Проход сита с отверстиями Ø 5,5 мм, сход с сита с отверстиями Ø10,5 мм и аспирационные отходы представляют собой отходы, которые направляют на обработку.

При очистке мелкозерной кукурузы в триере устанавливают цилиндр с размером ячеек Ø 8,0 мм, скорость фильтрации воздуха через рабочую поверхность пневмостолы 1,8 м/с, продольный угол наклона деки 1°, а поперечный 2°. Очищенные на пневмосортировальном столе мелкозерные семена кукурузы поступают в протравливатель и выбой. Мешки с мелкозерной кукурузой имеют специальную маркировку, их хранят отдельно от остальных семян. Отходы, получаемые в процессе очистки мелкозерной кукурузы в триере и на пневмосортировальном столе, по существующим коммуникациям направляют в бункера, а оттуда по назначению.

Технология обработки отходов после очистки и калибрования семян кукурузы. Для этого используют стационарную технологическую линию завода, включающую вибросепаратор Р8-БЦ2С-25 и пневмосортировальный стол. Цель обработки отходов — извлечение основных семян.

Крупные круглые семена кукурузы, идущие сходом с сита с размером отверстий $7,0 \times 20$ мм вибросепаратора Р8-БЦ2С-25, представляющие собой полноценные семена, собирают в отдельный бункер и не смешивают с отходами других машин. Эти отходы обрабатывают самостоятельно в сепараторе, а затем на пневмосортировальном столе. Полученные семена протравливают, затаривают в бумажные мешки. Эти семена используют на посевные цели.

Отходы, собираемые с вибросепаратора Р8-БЦ2С-50 (проход сита с отверстиями размером $3,5 \times 20$ мм, сход, отверстия $\varnothing 11$ мм), Р8-БЦ2С-25 (проход, отверстия $\varnothing 6,0$ мм; сход, отверстия размером $7,0 \times 20$ мм), А1-БЛС-12 (сход, отверстия $\varnothing 11$ мм и проход, отверстия $\varnothing 6$ мм), отходы с триеров при наличии свободных бункеров хранят раздельно, при их отсутствии эти отходы объединяют и направляют в один бункер.

Обработку отходов проводят в вибросепараторе Р8-БЦ2С-25 и на пневмосортировальном столе. В вибросепараторе Р8-БЦ2С-25 при обработке отходов устанавливают следующие сита: верхнее — штампованное с отверстиями $\varnothing 3,0 \dots 3,5$ мм, среднее — штампованное с продолговатыми отверстиями размером $3,75 \times 20$ мм и нижнее — штампованное с отверстиями $\varnothing 11,0$ мм. Проходом через сито (отверстия $\varnothing 3,0 \dots 3,5$ мм) получают отходы III категории, аспирационные отходы вибросепаратора и сход с сита с отверстиями $\varnothing 11,0$ мм по качеству соответствуют отходами II категории. Проходом сита с отверстиями $\varnothing 11,0$ мм получают полноценные семена кукурузы, которые направляют на калибрование.

Сходы с пневмосортировального стола при наличии большого количества в них семян направляют в вибросепаратор Р8-БЦ2С-25. Если же в них содержится семян не более 10%, то их направляют в бункер, а затем обрабатывают со всеми отходами.

Проход сита с отверстиями размером $3,75 \times 20$ мм подают на пневмосортировальный стол, где из него выделяют основные семена, используемые на продовольственные или фуражные цели, и отходы I и II категории. Аспирационные отходы вибросепараторов Р8-БЦ2С-50 и А1-БЛС-6, а также отходы аспирационных сетей, обслуживающих технологическое и транспортное оборудование, обработке не подвергают. Их собирают в металлическом бункере, находящемся вне здания, и затем отправляют на автомобильный транспорт.

§ 4. ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ СЕМЯН КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР

Обработка семян риса. При поступлении из колхозов и совхозов на хлебоприемные предприятия семенной рис имеет большую засоренность сорными и зерновыми примесями (семена сорных растений, органические и минеральные частицы, шелушенные, щуплые и битые зерна). Из семян сорных растений главным компонентом является просо куриное, рисовое и крупноплодное, количество которых в сорной примеси составляет от 40 до 70%.

Трудность выделения сорных примесей заключается в том, что просо крупноплодное по ширине и толщине часто приближается к этим же размерам зерновки риса. Остистые разновидности проса крупноплодного и проса рисового, сплетаясь остями, плохо отделяются от семенной массы риса даже после многократной очистки в зерноочистительных машинах.

Основная операция обработки семян риса — сепарирование. Его проводят в два этапа. Первый — это предварительная очистка поступающего семенного риса от крупной, мелкой органической и минеральной примесей (цветковых оболочек, частиц метелки и стебля, листьев, семян проснянок, крупных комочков почвы, гальки и др.). Большинство органических примесей имеет повышенную влажность, что вызывает порчу семян при последующем хранении. Второй этап — это сортирование семян, т. е. выделение наиболее ценной с биологической точки зрения фракций.

В связи с тем что для обработки семян риса нет специализированного оборудования, их очищают в сепараторах общего назначения. При этом для достижения максимальной технологической эффективности производительность сепаратора должна быть значительно снижена по сравнению с паспортной.

На рисунке 61 представлена принципиальная схема развития технологического процесса пофракционной обработки семенного риса с использованием сложного набора очистительных и сортировальных машин.

Первый этап обработки по данной схеме включает отбор проб от поступающих семян риса на визировочной площадке для определения их качества (поз. 1), взвешивание (поз. 2) и разгрузку (поз. 3) автомобилей и предварительную очистку семян в ворохоочистителе ЗВ-50 (поз. 4). Если на предприятие поступает сухой рис, его сразу направляют на дальнейшую очистку. Влажные семена направляют в склад (поз. 5) с установками для активного вентилирования. При повышенной влажности семенной рис сушат ступенчато (поз. 6, 7), что позволяет снизить увеличение трещиноватости зерновок в процессе сушки.

В зависимости от сорта (безостый или остистый) и содержа-

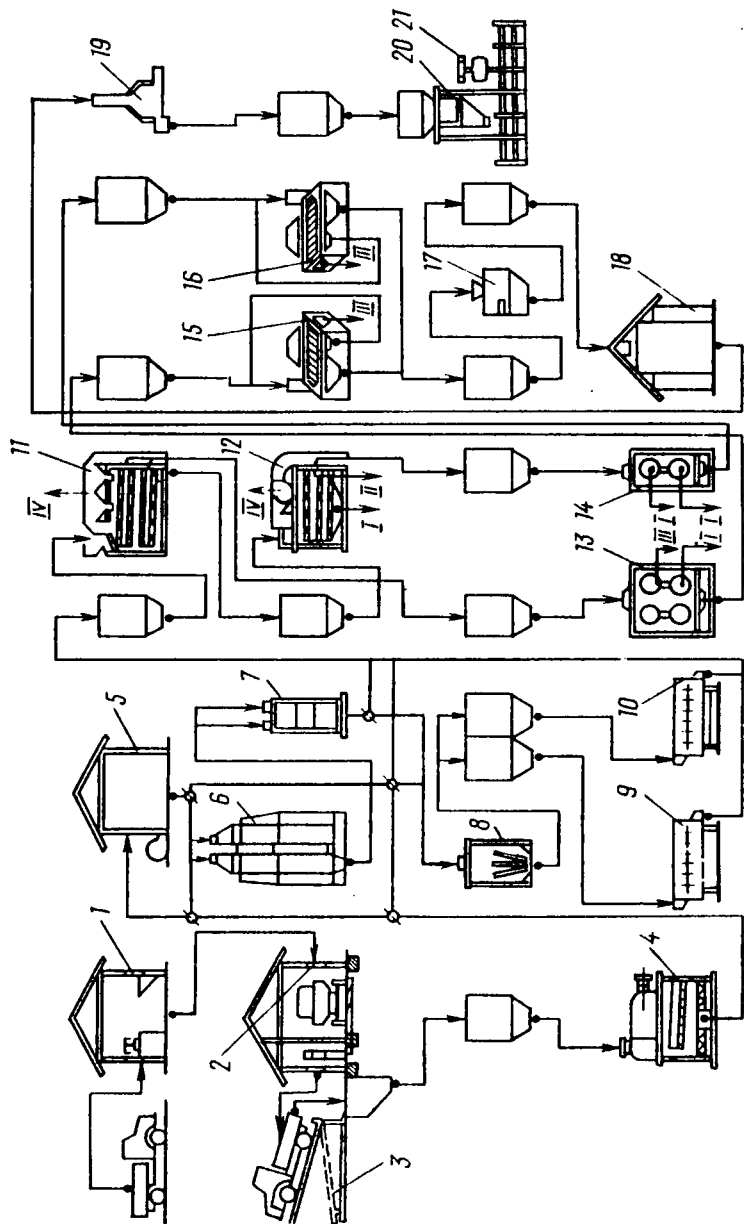


Рис. 61. Принципиальная схема процесса обработки риса:

1 — лаборатория; 2 — автомобильные весы; 3 — автомобильсеразгрузчик; 4 — ворохоочиститель ЗВ-50; 5 — склад с установками для активного вентилирования; 6 — зерносушилка СЗШ-16; 7 — охлаждающая колонка; 8 — магнитная колонка; 9, 10 — остиломатели БОД; 11 — сепаратор ЗСМ-50; 12 — семейностительная машина СВУ-5К; 13, 14 — триерные блоки типа БТ; 15, 16 — пневматическое сортировальные столы ПСС-2.5; 17 — автоматические весы Д-100-3; 18 — хранилище для семян; 19 — агрегат АПЗ-10 для пропаривания семян; 20 — весовой прибор ДВК-25; 21 — мешкозашивочная машина; I — отходы и короткие примеси; II — мелкое зерно; III — длинные примеси; IV — аспирационные отходы

ния семян сорных растений второй этап обработки можно проводить несколькими вариантами. Если поступают безостые семена риса с незначительным содержанием семян других растений, их сразу же направляют в надсепараторный бункер и в сепаратор ЗСМ-50 (поз. 11) или другой сепаратор аналогичного назначения. В сепараторе, кроме очистки, смесь семян разделяется на две фракции: сходом с подсевных сит выделяют крупную фракцию семян (при этом скорость воздушного потока во втором аспирационном канале должна быть 7...8 м/с), проходя через подсевные сита получают мелкую фракцию семян с содержанием основного количества мелких семян сорных растений, битых и щуплых зерен риса.

Дальнейшую обработку мелкой фракции проводят в сеяноочистительной машине СВУ-5К (поз. 12), где сходом с сит Γ_1 и Γ_2 второго яруса получают мелкую фракцию семян риса, освобожденную в значительной степени от семян сорных растений, песка и других примесей. Проход через сита Γ_1 и Γ_2 поступает на сита B_1 и B_2 , на которых сходом идет мелкое зерно, используемое на продовольственные или кормовые цели, а проход представляет собой подсев.

Триерную обработку крупной и мелкой фракции семян риса проводят раздельно. Крупную фракцию очищают в триерном блоке БТ-10 (поз. 13) в цилиндрах с ячейками $\varnothing$ 5,0...6,3 мм, где удаляют короткие примеси (куриное, рисовое, крупноплодное просо, битые зерна и др.). Мелкую фракцию семян очищают в триерном блоке БТ-5 (поз. 14) в цилиндрах с ячейками $\varnothing$ 4,5...5,0 мм.

После триерной обработки семена риса при необходимости могут быть очищены на пневматических сортировальных столах (поз. 15, 16), взвешены (поз. 17) в автоматических весах и направлены в семенохранилище 18.

При поступлении остистых семян риса с наличием зерен пшеницы, ржи, ячменя и со значительным количеством семян сорных растений в технологической схеме необходимо иметь остеломатели 9, 10.

Для обработки семян риса ГосНИИСредАзПромзернопроект разработал индивидуальный проект семяобрабатывающего цеха производительностью 80 т/сут (рис. 62). В состав цеха входят: рабочая башня, приемно-отпускное устройство с железнодорожного транспорта, оборудованное механической двоемной лопатой ТМЛ-2М для выгрузки зерна из вагонов, и с комплектом телескопических труб ЛД-8 для загрузки железнодорожных вагонов через люки в крыше; приемное устройство с автомобильного транспорта, оборудованное для разгрузки автомобилей гидравлическим автомобилеразгрузчиком ГУАР-30; бункера для

отпуска на автомобильный транспорт готовых семян, рядового риса и некормовых отходов, бункера для отходов.

К цеху привязано семенохранилище в виде трех механизированных складов, оборудованных аэрожелобами. В разрыве между складами смонтирована дополнительно норийная вышка с автомобилеразгрузчиком, которая может служить второй точкой приемки семян в период массового поступления. Рядом с хранилищами запроектированы три металлических бункера размером в плане 3,2×3,2 м для отходов.

Приемное устройство с автомобильного транспорта расположено в отдельном здании и соединено с производственным корпусом ленточным конвейером, проходящим в подземной галерее. С другой стороны рабочей башни находится приемно-отпускное устройство с железнодорожного транспорта. Производственный корпус представляет четырехэтажное здание с подвалом. Размеры в плане 12×18 м, высота до кровли 20,4 м. В рабочей башне цеха размещается все технологическое и основное транспортирующее оборудование поточной линии по обработке семян риса:

на металлических площадках и перекрытии четвертого этажа установлены головки норий и два сепаратора А1-БВЗ;

на третьем этаже установлены два ворохоочистителя ЗВ-50, сепаратор А1-ЗСШ-20, зерноситовечная машина А1-БЗГ и автоматические весы Д-100-3;

на втором этаже размещены две двухъярусные крупносортировки А1-БКГ и пневмосортировальный стол БПС;

на первом этаже расположены служебно-бытовые помещения (цеховая лаборатория, комната обогрева рабочих и приема пищи, санузел, кабинет начальника цеха);

бункера активного вентилирования БВ-25 или БВ-40 смонтированы в специально отгороженном помещении и по высоте располагаются между полами первого и третьего этажей;

в подвальном этаже находятся фундаменты опорных стоек бункеров для активного вентилирования, башмаки всех норий, а также приводные станции ленточных конвейеров (приемов с автомобильного и железнодорожного транспорта, семяхранилища).

Ниже приведен состав основного технологического, погрузочно-разгрузочного и транспортирующего оборудования такого семяобработывающего цеха:

Оборудование	Число
Автомобилеразгрузчик ГУАР-30	1
Механическая сдвоенная лопата ТМЛ-2М	1
Телескопические трубы ЛД-8 для загрузки зерна через люки в крыше вагона	1 компл.
Бункер активного вентилирования БВ-25	3

Ворохоочиститель ЗВ-50	2
Воздушный сепаратор А1-БВЗ	2
Сепаратор шкафного типа А1-ЗСШ-20	1
Крупосортировка двухъярусная А1-БКГ	2
Зерноситовеечная машина А1-БЗГ	1
Пневмосортировальный стол БПС	1
Весы автоматические Д-100-3	1
Нория приемная И-100/30	2
Нория 1-20	3
Нория 1-10	3
Конвейер ленточный безроликовый ТБ-50-2,2	1
Конвейер ленточный безроликовый ТБ-30-1,5	1
Конвейер ленточный	2

Обработка семян гречихи и проса. В период уборки и заготовки гречихи часто выпадают дожди при пониженной температуре воздуха. Это обуславливает повышенную влажность семян гречихи при поступлении на хлебоприемные предприятия. Кроме того, семенная гречиха в своем составе имеет много сорной примеси, особенно плодов (звеньев) дикой редьки (от 0,25 до 16,6%). Поэтому главная задача — это приведение семян в стойкое для послеуборочного хранения состояние, сохранив при этом физиологические их свойства. Это может быть достигнуто прежде всего сушкой семян.

Как известно, способ сушки существенно влияет на качество семян. Так, установлено, что при сушке гречихи в складах с установками для активного вентилирования обнаружено меньше шелушенных зерен и зерен с надтреснутой оболочкой, чем при сушке в зерносушилках, что очень важно при хранении семян гречихи.

На рисунке 63 представлена принципиальная технологическая схема обработки семян гречихи и проса, характерной особенностью которой является фракционное сепарирование для последующей раздельной очистки крупной и мелкой фракций семян.

После отбора проб (поз. 1), подготовки образца для анализа и взвешивания автомобилей 2 семена гречихи направляют в ворохоочиститель ЗВ-50 4 для предварительной очистки. Если семена гречихи не требуют сушки, их после ворохоочистителей направляют в семяочистительные машины 8, 10. Семенную гречиху повышенной влажности после предварительной очистки подвергают сушке либо путем активного вентилирования (поз. 5), либо в зерносушилке 6. После этого такие семена очищают от примесей.

Наиболее распространенные засорители семян гречихи—это редька дикая, рудяк и татарская гречиха. От плодов (звеньев) дикой редьки семена гречихи очищают в семяочистительной ма-

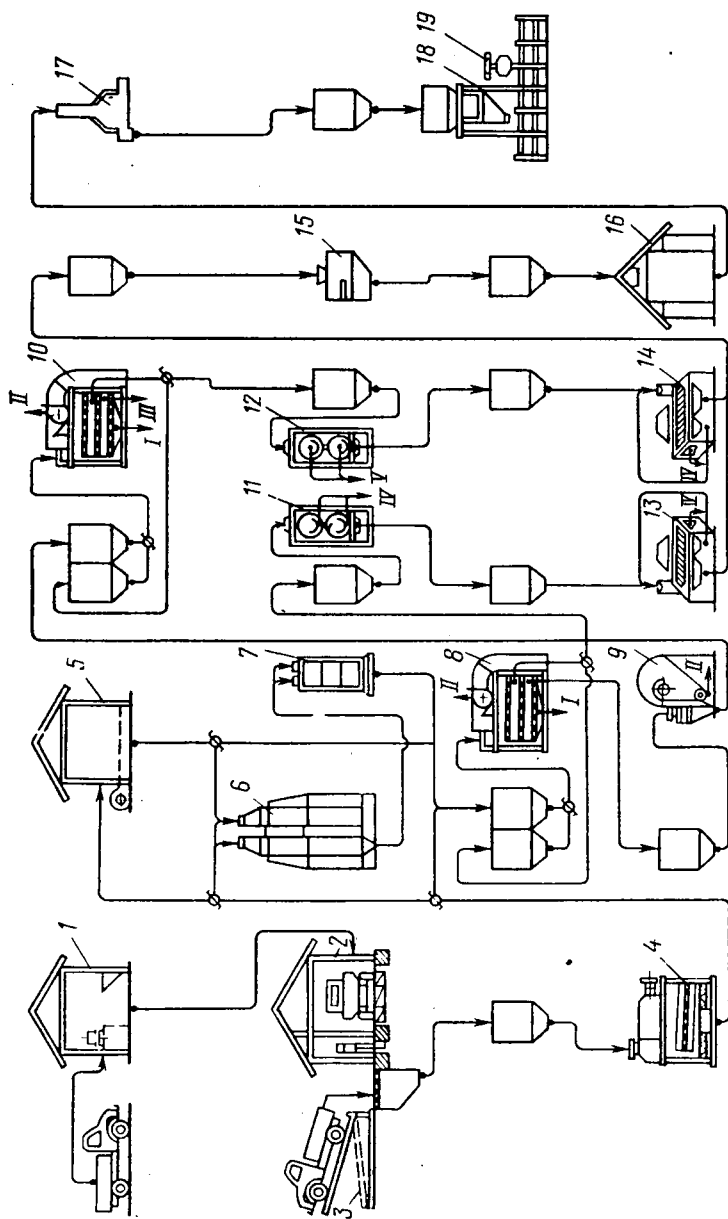


Рис. 63. Принципиальная схема технологического процесса обработки семян гречихи и проса:

I — лаборатория; *II* — автомобильные весы; 3 — автоматобилеразгрузчик; 4 — ворохоочиститель 3В-50; 5 — склад с установками для активного вентилирования; 6 — зерносушилка СЗШ-16; 7 — охлаждающая колонка; 8, 10 — семейочистительные машины СВУ-5К; 9 — аспиратор А1-БДА; 11, 12 — триеры БТ-5; 13, 14 — пневмосортировальные столы БПС или ПСС-2,5; 15 — автоматические весы Д-100-3; 16 — хранилище для семян; 17 — агрегат АПЗ-10 для протравливания семян; 18 — весовой аппарат ДВК-25; 19 — защиточная машина; пневмоуловитель из машины СВУ-5К; *I* — отходы от машин СВУ-5К; *II* — аспирационные отходы; *III* — мелкое зерно; *IV* — отходы овсюгоотборочных машин и пневмоуловителей; *V* — отходы (мелкие семена сорных растений)

шине СВУ-5К, где сходом с сит B_1 и B_2 идут плоды, а проходом — семена гречихи. При значительном содержании плодов дикой редьки семена очищают двумя способами: либо путем последовательного пропуска крупной фракции через две машины СВУ-5К, либо путем повторного направления крупной фракции семян в накопительный бункер и далее для очистки в первой машине. Рудяк, щуплые и легкие зерна овса, плодовые оболочки целесообразно отделять в аспирационных каналах семяочистительной машины при скорости воздушного потока 5...6 м/с и в сепараторе.

Наиболее трудноотделимая сорная примесь в семенах гречихи — это татарская гречиха. Семена от этой примеси также очищают в машине СВУ-5К следующим образом. Сход с сит B_1 и B_2 составляют семена сорных растений (главным образом плоды дикой редьки), а проход — семена гречихи, которые поступают на второй ярус с ситами Γ_1 и Γ_2 . Сходом с этих сит выделяют крупную фракцию гречихи, которую направляют в зависимости от оставшейся сорной примеси или на дальнейшую очистку от длинных примесей (зерен пшеницы, ячменя, мелких зерен овса и т. д.) в триеры с ячейками $\varnothing$ 5,0...6,3 мм или в накопительный бункер и затем на повторную очистку. Проход сит Γ_1 и Γ_2 поступает на сита B_1 и B_2 , где сходом получают мелкую фракцию семян гречихи, направляемую на дальнейшую очистку.

После обработки в аспираторе 9 мелкая фракция семян поступает во вторую семяочистительную машину СВУ-5К 10, где сходом с сит Γ_1 и Γ_2 получают очищенную мелкую фракцию семян. Дополнительную очистку мелкой фракции проводят в триере с ячейками $\varnothing$ 3,2...3,6 мм, где удаляют короткие примеси, которые нельзя было выделить на ситах (дробленные зерна, выюнкковая гречиха, семена дикой редьки и др.).

Крупную и мелкую фракции семян гречихи после триеров очищают раздельно от оставшихся примесей на пневматических сортировальных столах и затем смешивают путем одновременного выпуска семян из машины. Заключительный этап — это взвешивание готовых семян в автоматических весах Д-100-3 15 и направления их в хранилище 16.

Семена проса обрабатывают так же, как и семенную гречиху. К трудноотделимым семенам сорных растений в просе относят так называемый остряк. Это недоразвитые семена проса, имеющие удлиненную форму, повышенную пленчатость и недоразвитое ядро.

Семена проса в семяочистительной машине СВУ-5К очищают следующим образом. Сходом с сит первого яруса B_1 и B_2 выделяют крупные примеси, а проходом идут семена проса. Сходом с сит второго яруса Γ_1 и Γ_2 выделяют крупную фрак-

цию семян, которая выводится из машины после продувания воздушным потоком в аспирационном канале. В зависимости от количества оставшихся примесей эту фракцию семян повторно очищают в той же машине или, если в этом нет необходимости, направляют на дальнейшую очистку в триеры с ячейками $\varnothing 3,6 \dots 4,0$ мм для выделения длинных примесей (зерен пшеницы, ржи, гречихи и др.).

Проход через сита второго яруса Γ_1 и Γ_2 первой машины СВУ-5К поступает на третий ярус сит B_1 и B_2 , сход выводится из нее как мелкая фракция семян. Так как в этой фракции содержится основное количество семян сорных растений (остряк, щетинник сизый, гречиха вьюнковая и др.), то ее обрабатывают воздушным потоком в аспираторе 9. После этого мелкую фракцию семян очищают во второй семяочистительной машине СВУ-5К 10.

Семена вязаеля разноцветного и гелиотропа опущенноплодного от семян проса отделяют, обрабатывая на подсевных ситах с продолговатыми отверстиями шириной 1,5 ... 1,7 мм. Кроме того, увеличивают скорость воздушного потока в аспирационных каналах машины СВУ-5К и в аспираторе.

36. Размеры (мм) и форма отверстий сит для очистки семян гречихи и проса

Культура	Ворохоочи- тель ЗИ-50	Семяочистительная машина СВУ-5К	
		B_1	B_2
Фракция гречихи:			
крупная	$\varnothing 8,0 \dots 9,0$	$\Delta 3,5 \dots 4,0$	$\Delta 5,0 \dots 6,0$
мелкая	—	($\varnothing 3,2 \dots 4,0$) $\square 2,0 \dots 2,2$	$\Delta 4,0 \dots 5,0$
Фракция проса:			
крупная	$\varnothing 7,0 \dots 8,0$	$\square 1,7 \dots 2,0$	$\square 2,0 \dots 2,4$
мелкая	—	$\square 1,5 \dots 1,8$	$\square 1,8 \dots 2,2$

Продолжение

Культура	Семяочистительная машина СВУ-5К			
	Γ_1	Γ_2	B_1	B_2
Фракция гречихи:				
крупная	$\varnothing 3,5$	$\varnothing 4,0$	$\varnothing 2,0 \dots 2,5$	$\varnothing 2,5 \dots 3,5$
мелкая	$\varnothing 3,0$	$\varnothing 3,5$	$\varnothing 1,8 \dots 2,2$	$\varnothing 2,0 \dots 3,0$
Фракция проса:				
крупная	$\square 1,7$	$\varnothing 2,5$	$\square 1,5 \dots 1,7$	$\varnothing 2,2$
мелкая	$\square 1,6$	$\varnothing 2,3$	$\square 1,5$	$\varnothing 2,0$

Сход с сит второго яруса Γ_1 и Γ_2 второй машины СВУ-5К после обработки во втором аспирационном канале выводят из машины и направляют на дальнейшую очистку. Проходы через сита B_1 и B_2 первой и второй машин СВУ-5К представляют собой подсев.

Крупную и мелкую фракции семян проса от оставшихся семян культурных и сорных растений окончательно очищают раздельно на пневматических сортировальных столах, затем объединяют, взвешивают в автоматических весах и направляют на хранение.

В таблице 36 приведены рекомендуемые размеры отверстий сит для очистки семян гречихи и проса.

ХРАНИЛИЩА ДЛЯ СЕМЯН ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

§ 1. КЛАССИФИКАЦИЯ СЕМЕНОХРАНИЛИЩ

Семеновохранилища классифицируют по многим признакам (рис. 64), наиболее характерные из которых: период хранения (для временного или длительного); конструктивные особенности (навесы, склады, элеваторы и т. д.); вид проводимых в них операций (только хранение или хранение и обработка); степень механизации (механизированные, полумеханизированные, немеханизированные); наличие и тип установок для активного вентилирования семян (канальная, напольная, переносная и др.) и т. д.

Назначение семеновохранилищ — обеспечить сохранность всхожести, энергии прорастания, жизнеспособности и чистосортности семян, а также способствовать по возможности улучшению семенных качеств.

Семена колосовых, бобовых и масличных культур, а также гибридные семена кукурузы иногда временно хранят на площадках под навесами, оборудованными установками для активного вентилирования. Кукурузу в початках с повышенной влажностью хранят обычно в сапетках до их просушки в камерных сушилках. Указанные хранилища обычно называют временными. Эти хранилища не могут быть использованы для продолжительного хранения. Семена надо размещать на длительное хранение только в хранилища, оборудованные средствами для активного вентилирования и соответствующими механизмами для подачи семян на очистку и сушку.

Семеновохранилища для длительного хранения по конструктивным особенностям подразделяют на склады, элеваторы и смешанного типа. К первому типу хранилищ относят обычные склады, используемые для напольного рассыпного хранения семян, а также дооборудованные специальными перегородками (часто поперечного направления) для образования секций с целью раздельного хранения отдельных партий семян.

В хранилищах, не имеющих посторонних поперечных перегородок и секций, семена размещают непосредственно на полу.

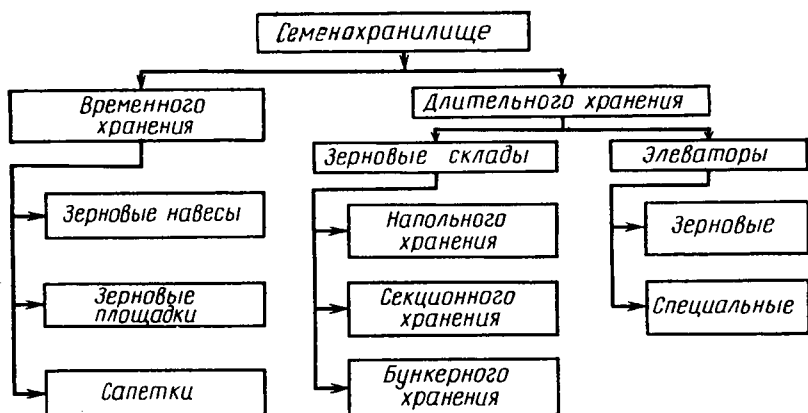


Рис. 64. Классификация семеновранилищ

При этом партии семян изолируют друг от друга или хлебными щитами, или оставляют незанятые части пола между ними. При таком размещении семян коэффициент использования складской вместимости резко снижается.

Кроме приспособления существующих складов, в последние годы построено значительное число секционных семеновранилищ паспортной вместимостью 3,2 тыс. т. В семеновранилищах с секциями коэффициент использования вместимости значительно выше, чем в несекционных, и достигает 75 ... 80%. Обычно под секцией принято понимать часть пространства, огражденного стенами небольшой высоты (2,5 ... 5,0 м). Обычно их оборудуют установками для активного вентилирования (канальная, напольная, переносная) или аэрожелобами, а также средствами механизации загрузки и частично выгрузки семян (верхние и нижние ленточные конвейеры).

Бункерные семеновранилища в отличие от секционных имеют полностью механизированный выпуск семян без применения ручного труда и передвижной механизации. Это достигается в результате того, что днище бункера устроено в виде опрокинутой пирамиды или конуса. Вместимость бункеров обычно в пределах 35 ... 50 т при высоте стен от 4,0 до 9,5 м.

Силосные семеновранилища представляют собой элеваторы из железобетона или кирпича высотой 12 ... 16 м. В большинстве случаев подобного типа семеновранилища имеют специальную примыкающую к ним башню, в которой размещают необходимое оборудование для поточной обработки семян. Силосные семеновранилища, как правило, полностью механизированы, а некоторые из них автоматизированы.

§ 2. СЕМНОХРАНИЛИЩА, ПОСТРОЕННЫЕ НА БАЗЕ ТИПОВЫХ ЗЕРНОВЫХ СКЛАДОВ

В настоящее время основным типом хранилищ для семян в нашей стране являются обыкновенные зерновые типовые склады вместимостью 3,2 тыс. т. К недостаткам хранения семенного зерна в обычных складах следует отнести то, что такое хранение ограничено высотой насыпи семян (2,5 ... 3,0 м, реже выше). При больших объемах их поступления требуются значительные площади застройки и, следовательно, большие капиталовложения.

Семена в складе нельзя хранить отдельными партиями без опасности смешивания, поэтому в некоторых случаях при необходимости прибегают к разделению складов временными деревянными перегородками или щитами. Однако не всегда это возможно и применяется в ограниченных размерах, а при размещении семян без перегородок коэффициент использования складской вместимости бывает малым (30 ... 35%). Поэтому в хозяйственном и экономическом отношении крайне невыгодно хранить семенное зерно в обычных, не оборудованных закромами или бункерами складах.

Учитывая многообразие местных условий, ЦНИИпромзернопроект предложил 14 проектов типовых складов вместимостью от 1 до 10 тыс. т с разными типоразмерами и из разных материалов. Только из дерева предложено четыре типоразмера складов вместимостью 1,0; 2,0; 2,5 и 3,2 тыс. т. Однако из-за огнестойкости их строительство в последние годы не проводят, но в эксплуатации таких складов для хранения семян используется довольно большое число.

§ 3. СЕКЦИОННЫЕ СЕМНОХРАНИЛИЩА

Секционные хранилища для семян занимают второе место после типовых зерновых складов. Такого типа семенохранилища при относительно невысокой их стоимости выгодно отличаются от зерновых складов, применяемых для хранения большого числа партий семян. Коэффициент их загрузки достигает 75 ... 85% от паспортной вместимости. Строят хранилища как без установок для активного вентилирования, так и с ними, а также с аэрожелобами. Как правило, этого типа семенохранилища оборудуют верхними и нижними ленточными (иногда двумя) конвейерами. Некоторые имеют подгребатель для механизации процесса подгребания семян на выпускные люки над нижним ленточным конвейером.

Секционные перегородки изготавливают из сухих досок толщиной 50 ... 60 мм, кирпича, монолитного или сборного железобетона.

бетона. Высота стен секций в среднем от 2,5 до 5,0 м. При наличии установок для активного вентилирования семян секционные хранилища эффективно используются на хлебоприемных предприятиях для кратковременного хранения семян с повышенной влажностью.

В секционных хранилищах наряду с более высоким коэффициентом заполнения степень механизации может достигать 100%, предотвращается смешивание, семенные партии меньше занимают места в хранилище, обеспечивается возможность складирования семян высокой насыпью. Стены секций занимают от 5 до 7% объема хранилища.

Семенохранилище вместимостью 3,2 тыс. т с двумя верхними и двумя нижними ленточными конвейерами. Оно рекомендовано для технологической привязки при строительстве семяобработывающих цехов (по проекту 2-750, 12-37, и др.), имеющих две самостоятельные поточные линии.

Семенохранилище имеет размеры в плане 62×20 м и высоту паружных стен 4 м. Фундаменты под стены ленточные бутобетонные, стены кирпичные, полы асфальтобетонные, стойки и фермы деревянные, кровля из волнистых асбоцементных листов по деревянной обрешетке с прокладкой слоя пергамина.

Для одновременного размещения или перемещения двух партий семян, а также для создания большого числа секций по всей длине продольной оси семенохранилища делают капитальную стену из кирпича высотой 6 м. В стене предусмотрено с каждой стороны по одиннадцать пазов для поперечных перегородок секций. Перегородки, разделяющие семенохранилище на секции, выполняют из деревянных брусев и имеют высоту 3,3 м. Вследствие такого конструктивного решения в семенохранилище создано 24 секции с размерами в плане 5,2×10 м, вместимостью 100 ... 120 т семян каждая. Благодаря такому устройству секций коэффициент загрузки хранилища достигает 0,97.

Для механизированной загрузки семян в секции и их выгрузки в каждой половине семенохранилища предусматривают устройство двух верхних и двух нижних конвейеров. Верхние конвейерные галереи размещены на специально предусмотренных прогонах, на которых плотно уложены дощатые настилы с отбортовкой по всей длине галереи высотой 150 мм, что исключает просыпи, подсор и смешивание семян. В нижних галереях шириной 2 м и высотой 2,75 м стены изготавливают из бутобетона или кирпича, перекрытия выполняют из железобетона. Эти галереи соединены с проемами в стенке фундамента для возврата семян в очистительно-сушильную башню для повторной обработки или их отпуска на автомобильный и железнодорожный транспорт. Подземные галереи имеют по два выхода через торцы склада.

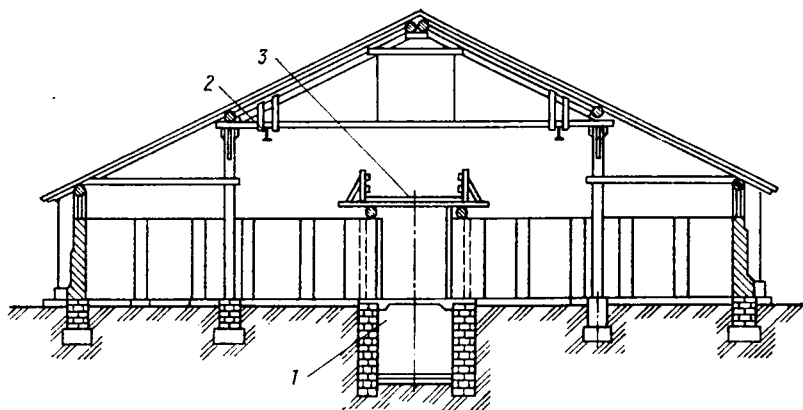


Рис. 65. Секционное семенохранилище вместимостью 3,2 тыс. т с отделением для очистки семян:

1 — нижняя галерея; 2 — монорельс; 3 — настил

В каждой секции семенохранилища предусмотрены оштукатуренные кирпичные каналы с воздухораспределительными щитами для активного вентилирования семян. С наружной стороны хранилища над каждым каналом сделаны фундаменты для установки вентиляторов СВМ-6М.

Размещение транспортного, технологического и весового оборудования в очистительно-сушильной башне и хранилище проведено с расчетом максимального снижения травмирования семян, а также недопущения подсора и смешивания их при обработке, транспортировании и хранении. Скорость движения горизонтальных и конвейерных лент 1,4 м/с.

Семенохранилище вместимостью 3,2 тыс. т с отделением для очистки семян (рис. 65). В основу разработки положен зерновой типовой склад (кирпичный или каменный) вместимостью 3,2 тыс. т.

Переоборудование склада под семенохранилище с отделением для очистки семян состоит в следующем. В зерноскладе за счет сборных железобетонных перегородок высотой 2,5 м образовано 16 секций следующих размеров:

Вариант	Число	Размеры, м	Площадь, м ²
1	4	6,1×8,5	51,8
2	8	4,88×8,5	41,5
3	4	3,66×8,5	48,0

Для расчета вместимости семенохранилища высота насыпи семян принята 2 м (из расчета, что влажные семена размещают

высотой 1,5 м, а просушенные 2,5 м). Тогда вместимость указанных секций составляет:

Вариант	Вместимость, т
1	$51,8 \times 2 \times 0,75 = 78$
2	$41,5 \times 2 \times 0,75 = 62$
3	$48,0 \times 2 \times 0,75 = 72$

Общая вместимость семенохранилища будет $(78 \times 4) + (62 \times 8) + (72 \times 4) = 1096$ т (округленно 1100 т).

В торце семенохранилища предусмотрено отделение для очистки семян, его размеры в плане $3,0 \times 8,5$ м, оно отгорожено глухой стеной от хранилища с самостоятельным входом с улицы. В поперечном направлении по ширине дверей устроено четыре сквозных коридора для передвижных конвейеров, которыми подают семена на продольный конвейер, находящийся в нижней галерее, под продольным коридором хранилища.

В каждой секции сделано по два проема, которые закладывают досками: один проем расположен со стороны поперечного коридора для приемки и отпуска семян, а второй — со стороны продольного коридора для подачи семян на нижний конвейер. Для механизации подачи семян из секций на нижний конвейер устанавливают передвижной скребковый подгребатель, передвигающийся из одной секции в другую электротельфером на монорельсе, закрепленном по трем сторонам хранилища в его верхней части. На каждый продольный ряд секций свой подгребатель с электротельфером.

В продольном коридоре хранилища напротив проемов в секциях сделаны отверстия для подачи семян на конвейер. Над продольным коридором на высоте 2,9 м на специальном настиле расположен ленточный конвейер для подачи семян в мешках в секции.

Предусмотрена также установка в секциях хранилища переносной щитовой активной вентиляции. Каждая секция является самостоятельной системой, которая обеспечивает необходимую продувку семян вентилятором ВМ-200 с подачей воздуха 11...12 тыс. м³/ч. Всего предусмотрено восемь самостоятельных вентиляционных систем с необходимым обменом воздуха в межзерновом пространстве для состояния средней сухости семян при высоте насыпи 2 м. Активная вентиляция каждой секции обеспечивает следующую подачу воздуха на 1 т хранящихся семян:

Вариант	Вместимость, т	Подача, м ³ /ч
1	78	128
2	62	177
3	72	139

Для одновременной продувки четырех секций необходимо иметь четыре вентилятора ВМ-200. Семена в секциях можно также подсушивать этой же установкой, но вместо атмосферного подавать воздух, подогретый в теплогенераторе.

§ 4. БУНКЕРНЫЕ И БАШЕННЫЕ СЕМЕНОХРАНИЛИЩА

Практика строительства и эксплуатации бункерных и башенных семенохранилищ показывает лучшие технико-экономические показатели по сравнению с такими же показателями обычных зерновых складов или хранилищ секционного типа. Экономичность этих хранилищ значительно возрастает с увеличением их вместимости. При вместимости свыше 2 ... 3 тыс. т и более затраты на 1 т хранящихся семян снижаются на 30 ... 40 % по сравнению с затратами семенохранилища вместимостью от 0,5 до 1,5 тыс. т. В этих хранилищах более полно используется вместимость склада, до минимума сокращен ручной труд, более производительно используется технологическое оборудование и значительно повышается производительность труда, а наличие бункеров дает возможность более оперативно выполнять требуемые операции с семенами.

Чаще всего в семеноводческих хозяйствах и на хлебоприемных предприятиях встречаются металлические семенохранилища, построенные по типовым и индивидуальным проектам.

Бункерное семенохранилище вместимостью 1,5 тыс. т (типовой проект 813-127). Семенохранилище имеет два отделения (рис. 66): одно — из металлических блоков вентилируемых бункеров

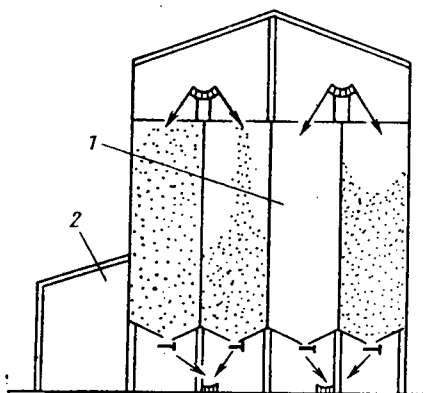


Рис. 66. Бункерное семенохранилище вместимостью 1,5 тыс. т:

1 — отделение металлических вентилируемых бункеров; 2 — отделение для хранения семян в мешках

общей вместимостью 1,5 тыс. т и второе — для хранения семян в мешках. К бункерному хранилищу с торцевой стороны примыкает одноэтажная пристройка для хранения семян в таре с отдельным помещением для протравливания, затаривания и взвешивания семян и другие помещения.

Семенохранилище состоит из 44 бункеров, установленных в четыре ряда. В над- и подбункерном этажах смонтированы по два ленточных конвейера, каждый из которых обслуживает по два ряда бункеров. Верхние конвейеры имеют раз-

грузочные тележки. Подача семян из цеха на верхние конвейеры осуществляется двумя нориями производительностью по 20 т/ч. Средства механизации позволяют обеспечить при необходимости быструю передачу семян из бункера в бункер, а также подачу их обратно на повторную очистку.

В качестве одного из возможных вариантов предусмотрена консервация влажных и сырых семян искусственно охлажденным воздухом, для чего бункера активной вентиляции дооборудуются системой воздухораспределительных труб с холодильной машиной.

Семеновохранилище оснащено следующим основным оборудованием: весы автоматические Д-50, нижние ленточные безроликковые конвейеры ТБ-30-22, верхние ТБ-30-20, пории I-2×20 и I-10, весовыбойный аппарат ДВК-25, мешкозашивочная машина ЗЗЕ-М, холодильная машина, установка для протравливания семян.

Основные технико-экономические показатели семеновохранилища вместимостью 1,5 тыс. т следующие.

Показатели	Всего	На 1 т вместимости
Строительный объем, м ³	7740	5,16
Площадь застройки, м ²	794	0,53
в том числе рабочая площадь	662	0,44
Сметная стоимость, р.	184800	123,2
В том числе:		
строительно-монтажные работы	102600	68,4
оборудование	82,200	54,8
Трудовые затраты, чел.-дн.	4257	2,84
Потребная мощность, кВт	68	0,45
Обслуживающий персонал в смену, чел.	4	0,02

Бункерное семеновохранилище вместимостью 0,5 тыс. т. Разработано для семяобработывающих комплексов, конструктивно состоит из металлического или железобетонного каркаса, внутри которого расположены в два ряда (по десять в каждом) бункера БВ-25 или К-878. К бункерному семеновохранилищу примыкает отделение приемки и очистки семян, рассчитанное на одновременную обработку двух партий одной культуры, его производительность до 40 т/ч.

Семеновохранилище рассчитано на подсушивание влажных семян с использованием бункеров для активного вентилирования или атмосферным неподогретым или подогретым воздухом, очистку некондиционных семян и длительное хранение обработанных семян.

Основные технико-экономические показатели семеновохранилища вместимостью 0,5 тыс. т следующие:

Показатели	Всего	На 1 т вместимости
Строительный объем, м ³	10183	2,83
Вместимость бункеров, м ³	4646	1,29
Площадь застройки, м ²	472,6	0,13
Общая сметная стоимость, р.	187130	52
В том числе:		
строительно-монтажные работы	175360	48,7
оборудование	16548	3,27
Трудовые затраты, чел.-дн.	16548	4,6
Потребная мощность, кВт	37	0,01

По технологической схеме очищенные семена подают норией на верхний ленточный конвейер и сбрасывающей тележкой направляют в бункера. При выгрузке семена по самотечной трубе поступают на нижний ленточный конвейер и попадают в норию, а затем могут быть направлены на перегрузку в другие бункера, на повторную обработку или на отгрузку.

§ 5. СЕМНОХРАНИЛИЩА СИЛОСНОГО ТИПА

К семенохранилищам силосного типа относят элеваторы из железобетона и кирпича, специально сооружаемые для хранения семян, высотой 12 ... 16 м. В большинстве случаев подобного типа хранилища имеют специальную примыкающую к ним башню, в которой размещено необходимое оборудование для поточной обработки семян. Хранилища полностью механизированы, а некоторые из них автоматизированы. Полная механизация и частичная автоматизация семенохранилищ силосного типа сделало их лучшими объектами по работе с сортовыми семенами.

Семенохранилище вместимостью 3,0 тыс. т (типовой проект 702-38). Это четырехрядное силосное хранилище из сборных железобетонных элементов промышленного изготовления с высотой силосов 12 м. Семенохранилище может быть построено в комплексе с семяобрабатывающим цехом, а также отдельно стоящим.

Подготовленные к хранению семена норией производительностью 20 т/ч подают в автоматические весы Д-100-3 и затем на верхний ленточный конвейер. При помощи сбрасывающей тележки семена направляют в соответствующий силос на хранение. Уровень семян в силосах, а также их температуру дистанционно контролируют посредством соответствующих систем, расположенных в диспетчерском пункте. Свободную площадь подсилосного помещения используют для хранения семян в таре.

Основные технико-экономические показатели семенохранилища вместимостью 3,0 тыс. т следующие:

Показатели	Всего	На 1 т вме- стимости
Строительный объем, м ³	10183	2,83
Вместимость силосов, м ³	4646	1,29
Площадь застройки, м ²	472,6	0,13
Сметная стоимость, р.	187130	52
В том числе:		
строительно-монтажные работы	175360	48,7
оборудование	11770	3,27
Трудовые затраты, чел.-дн.	16548	4,6
Потребная мощность, кВт	37	0,01

Семеновохранилище вместимостью 2,5 тыс. т (семенной элеватор). Хранилище предназначено для длительного хранения семян с кондиционной влажностью и чистотой. Семена с повышенной влажностью, но не выше ограничительных кондиций, можно помещать в такое хранилище лишь на временное хранение до их сушки и очистки. Хранилище полностью механизировано и частично автоматизировано. В нем с диспетчерского пункта дистанционно определяют температуру и уровень семян в трех слоях силосов.

Семеновохранилище (рис. 67) состоит из железобетонных сборных силосов размером в плане 3×3 м и высотой 12 м. Силосы

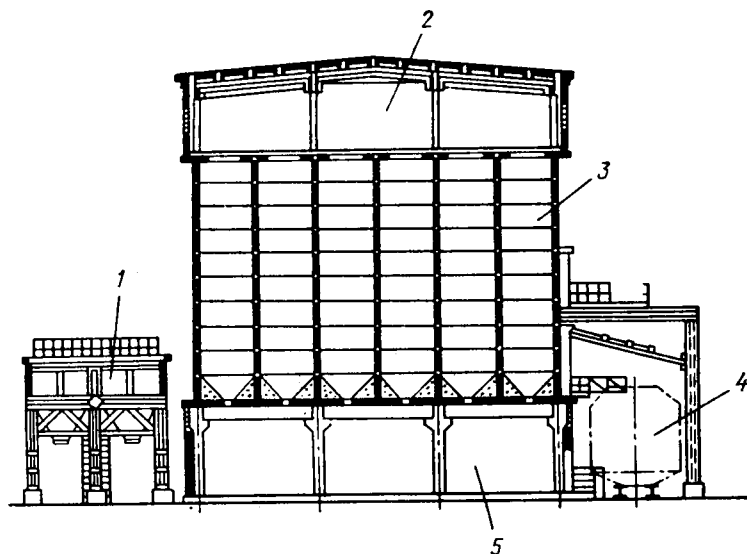


Рис. 67. Силосное семеновохранилище вместимостью 2,5 тыс. т:

1 — отгрузка семян на автомобильный транспорт; 2 — надсилосное помещение; 3 — силосы; 4 — приемка семян с железнодорожного транспорта; 5 — подсилосное помещение

расположены в шесть рядов силосного корпуса. Вместимость каждого силоса 110 м³ или 80 т. Надсилосное помещение выполнено из железобетонных плит. Силосный корпус сооружается на железобетонной фундаментной плите.

В над- и подсилосном помещениях размещены ленточные конвейеры (ширина ленты 500 мм), аспирационное оборудование и двое автоматических весов Д-100-3 для взвешивания семян. Загружают семенохранилище посредством двух норий производительностью 20 т/ч. При привязке хранилища к железной дороге предусматривают норию производительностью 50 или 100 т/ч. Силосный корпус имеет размеры в плане 18×24 м. Высота подсилосного помещения 5,0 м, надсилосного 4,6 м.

Основные технико-экономические показатели семенохранилища вместимостью 2,5 тыс. т следующие:

Показатели	Всего
Строительный объем, м ³	10098,4
Площадь застройки, м ²	548,5
Производственная площадь, м ²	738,0
Сметная стоимость, тыс. р.	168,45
В том числе:	
строительно-монтажные работы	146,60
оборудование	21,85
Трудовые затраты, чел.-дн.	2953,9
Потребная мощность, кВт	56,2

Семенохранилища вместимостью 5, 10, 15 тыс. т (типовые проекты 813-90, 813-92 и 813-94). В конструктивном отношении семенохранилища не отличаются друг от друга. Отличие их состоит в числе силосных корпусов и их вместимости.

Семенохранилище вместимостью 5 тыс. т имеет один силосный корпус с расположением силосов в шесть рядов, всего 72 силоса размером в плане 3×3 м и высотой 12 м. Вместимость одного силоса 69,3 т. Общая длина силосного корпуса 36 м, ширина 12 м. Высота силосов вместе с выпускным конусом 13,2 м, общая высота силосного корпуса 21,62 м, а вместе с башенной надстройкой над одним поперечным рядом силосов (для головок норий) достигает по высоте отметки 27 м. Высота подсилосного этажа 4,8 м, надсилосного 4,27. Здание имеет размеры в плане 18×36 м.

В семенохранилище обеспечивается раздельное хранение семян: по культурам, в пределах культуры по сортам, в пределах сортов по репродукциям, в пределах репродукции по категориям сортовой чистоты, в пределах категории сортовой чистоты по классам семенного стандарта, в пределах класса по физическим качествам (раздельно по состоянию влажности). Семена, не отвечающие семенному стандарту, хранят отдельно.

Технологическая схема семенохранилища силосного типа

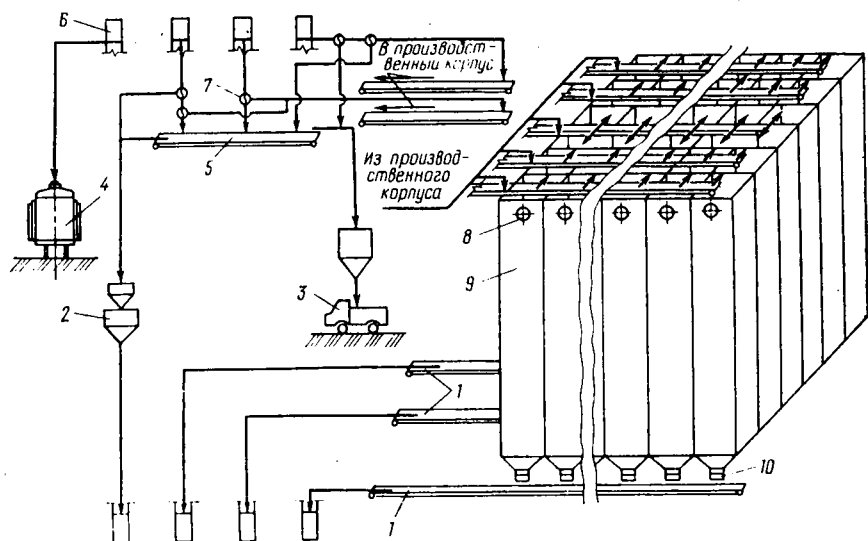


Рис. 68. Технологическая схема семенохранилища силосного типа вместимостью 5 тыс. т:

1 — ленточные конвейеры; 2 — автоматические весы ДН-500; 3 — отпук семян на автомобильный транспорт; 4 — отпук семян на железнодорожный транспорт; 5 — реверсивный конвейер; 6 — нория I-50; 7 — клапан переключения; 8 — датчик уровня семян; 9 — силосы; 10 — задвижка ТЗП-300

вместимостью 5 тыс. т показана на рисунке 68. Схемой предусмотрены следующие операции по перемещению семян:

передача семян из цеха на временное или длительное хранение;

передача семян из хранилища в цех (на очистку, в блок вентилируемых бункеров, на сушку или активное вентилирование);

отпук семян на железнодорожный транспорт;

отпук семян на автомобильный транспорт.

Четыре пории, установленные в семенохранилище, обеспечивают проведение погрузочно-разгрузочных работ и отпук семян на железнодорожный транспорт.

Семена из цеха в хранилище подают пятью надсилосными конвейерами производительностью 50 т/ч каждый. Распределяют семена по силосам при помощи сбрасывающих тележек, установленных на каждом конвейере. Силосы загружают через загрузочные люки, снабженные предохранительными решетками.

Разгрузку семенохранилища и перемещение семян в цех осуществляют через три подсилосных ленточных конвейера производительностью 50 т/ч каждый. Семена на железнодорожный и автомобильный транспорт отпускают через реверсивный ленточный конвейер. При отпуске семян на железнодорожный транспорт

порт семени с реверсивного конвейера самотеком поступают в автоматические весы ДН-500. После взвешивания норией семена направляют в отпускное устройство, которое представляет собой четыре вертикально расположенные телескопические трубы (две крайние длиной 2600 мм и две средние длиной 3140 мм).

Телескопические трубы присоединены к самотечным трубам, имеющим перекидные клапаны и реечные задвижки для ручного регулирования потока семян к каждой телескопической трубе. Телескопическая труба состоит из неподвижной части, расположенной над габаритом приближения строений, и подвижной части, которая может перемещаться вверх и вниз по неподвижной части трубы. Для погрузки семян телескопические трубы вводят в вагон через люки в крыше. В верхней части каждой телескопической трубы установлен конечный выключатель, автоматически выключающий электродвигатель при достижении трубой верхнего положения.

Семена на автомобильный транспорт отпускают из всех силосов через ленточные конвейеры, нории и реверсивный ленточный конвейер. С него или непосредственно из нории семена самотеком поступают поочередно в металлические отгрузочные бункера вместимостью 21 т, расположенные около семенохранилища. Автомобили взвешивают на весах хлебоприемного предприятия, на территории которого расположено семенохранилище.

Для снижения травмирования семян при перемещениях в самотечных трубах установлены специальные резиновые гасители скорости движения семян, а для смягчения ударов семян о дно силосов при загрузке последние выстилают листовой резиной. Места возможного образования пыли аспирируют девятью сетями. Батарейные установки циклонов типа 4БЦШ и центробежные вентиляторы установлены на перекрытии первого этажа в разрыве между производственным цехом и семенохранилищем. Температуру хранящихся в силосах семян контролируют установкой для дистанционного контроля при помощи термоподвесок, оборудованных в каждом силосе.

Кроме силосового хранения, предусмотрено на первом этаже хранение семян в таре на поддонах в штабелях, уложенных тройником. Погрузочно-разгрузочные работы с тарными грузами осуществляют при помощи автопогрузчика грузоподъемностью 0,5 т.

Семенохранилище силосного типа вместимостью 10 и 15 тыс. т семян состоит из двух или трех силосных корпусов вместимостью по 5 тыс. т каждый, соединенных между собой над- и подсилосной галереями.

Семенохранилище вместимостью 2 тыс. т (типовой проект 702-20). Силосы из сборного железобетона, расположенные в четыре ряда, образуют силосный корпус размером в плане 12X

36 м. В корпусе 48 силосов, из них 12 оборудованы установками для активного вентилирования семян. Семеновохранилище примыкает к четырехэтажному семяобработывающему цеху размером в плане 9×12 м и к одноэтажному сушильному отделению — 6×12 м.

Основные технико-экономические показатели семеновохранилища вместимостью 2 тыс. т следующие:

Показатели	Всего	На 1 т вместимости
Строительный объем, м ³	9383	4,69
Площадь застройки, м ²	762	0,38
Сметная стоимость, р.	230800	115,4
Трудовые затраты, чел.-дн.	5137	2,57
Потребная мощность, кВт	389	0,19

Семеновохранилище вместимостью 4,2 тыс. т. Построено из железобетонных элементов с расположением силосов (по ширине) в пять рядов по десять силосов в каждом ряду, поперечный размер силосов 3×3 м, высота вместе с конусной частью 13,2 м. Силосный корпус примыкает к цеху обработки семян. В крайнем ряду силосов размещены две норрии (I-50 и I-2 $\times$ 20), которые технологически увязывают хранилище с отделением предварительной очистки и сушки семян и цехом окончательной обработки, а также с железной дорогой.

В подсилосном помещении установлены два продольных конвейера с передвижными сбрасывающими тележками, которые направляют семена в силосы. Отпуск семян на железнодорожный и автомобильный транспорт решен за счет устройства специальных накопительных бункеров. Семеновохранилище оборудовано датчиками для дистанционного измерения температуры семян.

Семеновохранилище вместимостью 5,2 тыс. т (типовой проект 813-168). Состоит из 36 силосов размером 3×3 м и высотой 12 м. Вместимость каждого силоса 74,6 т. 35 силосов предназначены для хранения семян и один силос используют под лестничную клетку.

Здание семеновохранилища многопролетное с размерами 18×18 м, оно разделено на подсилосный этаж, силосную часть и надсилосную галерею. Подсилосный этаж имеет высоту от уровня чистого пола до низа несущих конструкций 6 м, шаг колонн в продольном и поперечном направлениях 3 м. В подсилосном этаже расположена диспетчерская для управления работой машинами и механизмами, три подсилосных ленточных конвейера с шириной ленты 500 мм и три башмака норрий II-50 производительностью 50 т/ч каждая.

Надсилосная галерея выполнена в виде металлического каркаса, высота галереи 3 м, а в месте установки норрий и распре-

делительных труб 6,8 м. В надсилосной галерее размещены три надсилосных ленточных конвейера с шириной ленты 500 мм, три головки норий II-50 и три поворотные распределительные трубы ТП-8-1. Для обслуживания технологического оборудования на отметке 21,8 м предусмотрена специальная металлическая площадка.

В семенохранилище предусмотрена возможность проведения следующих технологических операций с семенами:

- приемка из цеха на временное или длительное хранение;
- приемка семян с автомобильного транспорта на хранение;
- передача семян в цех для обработки (очистка, сушка, сортирование и др.);
- перемещение семян с целью проветривания;
- отпуск семян на автомобильный транспорт.

Технологические операции можно выполнять одновременно с тремя партиями или видами семян. Для этого семенохранилище оборудовано тремя линиями загрузки и выгрузки производительностью по 50 т/ч. Каждая линия обслуживает два ряда силосов.

Загрузку семян в хранилище и выгрузку их осуществляют тремя нориями II-50 производительностью 50 т/ч каждая; тремя надсилосными ленточными конвейерами; тремя подсилосными ленточными конвейерами, безроликовым ленточным конвейером и самотечными трубами.

Семена хранят отдельно по культурам, сортам, репродукциям, категориям сортовой чистоты, классам посевных качеств и состоянию влажности. Семена из силосов выгружают при помощи подсилосных ленточных конвейеров и норий за исключением нескольких силосов, из которых семена самотеком подают непосредственно в нории. Каждый силос оборудован реечной задвижкой с электроприводом.

Семена на автомобильный транспорт отпускают из металлического отгрузочного бункера, установленного около семенохранилища. Загружать бункер можно из любого силоса при помощи подсилосного ленточного конвейера, нории и ленточного безроликового конвейера. Количество семян, поступающих в семенохранилище, контролируют весами, установленными в цехе очистки и сортирования. Количество отгружаемых семян на автомобильный транспорт определяют на весах, входящих в состав семяобработывающего цеха.

В семенохранилище предусмотрена полная механизация и автоматизация операций, связанных с перемещением и хранением семенного зерна. Управление работой машин и механизмов дистанционное, централизованное из диспетчерской. Объем и уровень автоматизации производственных процессов принят с учетом организации производства и характера технологических

процессов. Система оперативного диспетчерского управления обеспечивает:

выбор заданного маршрута;

пуск электроприводов поточно-транспортных и аспирационных систем с соблюдением необходимой последовательности и подачи предпускового звукового сигнала;

блокировку технологического оборудования с аспирационными системами;

контроль за положением задвижек и перекидных клапанов;

сигнализацию верхнего и нижнего уровней в силосах;

аварийную звуковую и световую сигнализацию останова электроприводов машин и механизмов и переполнения силосов.

Температуру семян, хранящихся в силосах, контролируют дистанционно при помощи термоподвесок, установленных во всех силосах. Для создания нормальных санитарно-гигиенических условий в помещениях семенохранилища предусмотрена аспирация мест образования пыли. С этой целью смонтированы шесть аспирационных сетей, обслуживаемых центробежными вентиляторами и батарейными циклонами.

Основные технико-экономические показатели семенохранилища вместимостью 2,0 тыс. т следующие:

Показатели	Всего
Строительный объем, м ³	8617
Площадь застройки, м ²	352,7
Общая производственная площадь, м ²	721,8
Потребная мощность, кВт	113,7
Сметная стоимость строительства, тыс. р.	175,17
В том числе:	
строительно-монтажные работы	147,18
оборудование	27,73

Автоматизированный семяобработывающий элеватор. Он предназначен для выполнения следующих основных производственных операций:

приемка с автомобильного транспорта до 1200 т/сут семян двух культур одновременно;

приемка до 500 т/сут семян с железнодорожного транспорта;

отпуск до 800 т/сут семян на железнодорожный транспорт;

первичная очистка в сепараторах до 1200 т;

очистка семян до норм I класса семенного стандарта 480 т/сут;

сушка 200 т/сут при снижении влажности семян на 6%.

Элеватор (рис. 69) состоит из двух силосных монолитных железобетонных корпусов, рабочей башни (между корпусами), приемного устройства с автомобильного транспорта, отдельно стоящей сушилки или блока бункеров для активного вентилирования (для неувлажненной зоны).

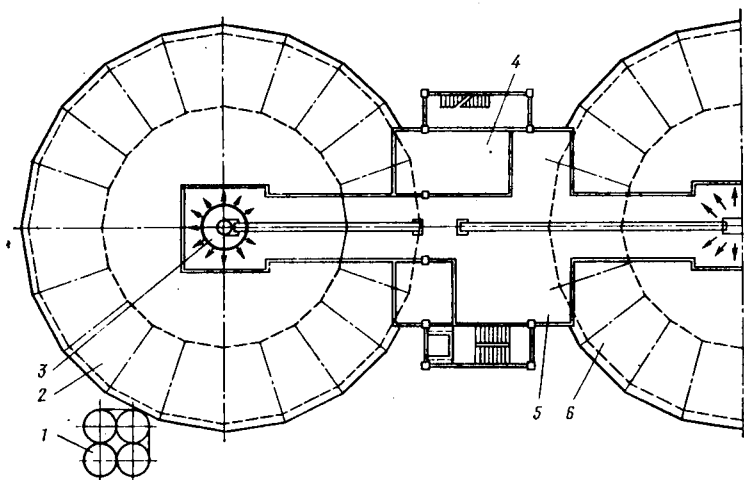


Рис. 69. Автоматизированный семяобработывающий элеватор:

1 — вентилируемый бункер БВ-100; 2, 6 — силосные корпуса № 2 и 1; 3 — поворотная труба ТР-12-2; 4 — диспетчерская; 5 — рабочая башня

Силосные корпуса представляют собой одинаковые железобетонные башни, состоящие из наружной и внутренней оболочек $\varnothing 24$ и 15 м. По-окружности каждая башня разделена на 20 частей (силосов) вместимостью от 150 до 290 т, каждая с внутренним силосом ($\varnothing 15$ м) вместимостью 2,3 тыс. т. Высота башни 16,5 м.

Под каждой башней расположены по две проходные галереи (вместо подсилосного помещения). Башни отстоят друг от друга на расстоянии 6,5 м. В этом промежутке установлена рабочая башня элеватора (семяобработывающий цех). Такое инженерное решение придаст всему сооружению большую жесткость и снижает затраты. Внутри рабочей башни расположены лифт, лестничная клетка и все оборудование двух технологических линий, включая две зерноситовые машины А1-БЗГ и пульт управления.

Приемные устройства рассчитаны на два проезда для разгрузки большегрузных автомобилей с подачей семян на две поточные линии. Приемку семян с железнодорожного транспорта проводят по месту привязки проекта. Специальные устройства позволяют отпускать семена на автомобильный и железнодорожный транспорт. Кроме того, предусмотрен отпуск семян по самотечной трубе после их взвешивания из башен элеватора.

Соответствующую сушилку привязывают, исходя из местных условий. Если элеватор строят в зоне недостаточного увлажнения, то вместо сушилки используют бункера для активного вентилирования. В силосах элеватора монтируют установки для

горизонтального вентилирования семян атмосферным воздухом.

Поскольку силосные корпуса и рабочая башня элеватора компактны и накопительные бункера расположены над каждой зерноситовеечной машиной, то необходимо устанавливать отдельные приемные пории. Поэтому по проекту их совмещают с нориями, подающими семена на обработку, т. е. предусматривают поточную обработку семян в процессе их приемки.

Загрузка силосов определена их формой и проводится из одного центра по радиальным самотечным трубам без верхних загрузочных конвейеров и сбрасывающих тележек. Это позволяет сохранить сортовую принадлежность семян, так как исключается подсор семян другими сортами и культурами.

Конструкция силосных корпусов с двумя (наружной и внутренней) оболочками, образующими легкую пространственную систему, более удобна для возведения в скользящей опалубке по сравнению с одностенными конструкциями. Она резко снижает периметр форм скользящих опалубок (в 2 раза) и соответственно расход бетона (керамзитового и тяжелого), который по укрупненным нормам на один корпус (с фундаментами и надстройками) составляет около 400 м³, расход металлопроката на элеватор 344 т. Затраты на 1 т вместимости ниже установленных норм, расход металла на 1 т вместимости составляет 0,03 т, сметная стоимость строительства 784 тыс. р., в том числе стоимость оборудования 62 тыс. р., средний срок строительства 19 мес, срок окупаемости 4,8 года.

Управление элеватором, включая открывание и закрывание бункерных и силосных задвижек, перекидных клапанов, термометрирование и др., предусмотрено дистанционное с пульта управления.

Семяобработывающий цех производительностью 10 тыс. т семян в сезон. Новым направлением в проектировании и строительстве хранилищ на специализированных хлебоприемных предприятиях следует считать проекты хранилищ, совмещенных с цехами для обработки семян. Цех производительностью 10 тыс. т семян в сезон с хранилищем силосного типа вместимостью 2,2 тыс. т оснащен новейшим технологическим оборудованием, включая зерноситовеечную машину А1-БЗГ.

Семяобработывающий цех вместе с силосным хранилищем представляет собой корпус полносборного железобетонного элеватора с шестирядным расположением силосов длиной 24 м, высотой башни 26,75 м. Два средних ряда силосов по всей ширине использованы под семяобработывающий цех (подсилосное помещение — под первый этаж цеха, собственно силосы — под второй и третий, а надсилосное помещение — под четвертый). Под лестничную клетку отведено помещение двух силосов (3×3 м) и верхняя (незначительная) часть третьего силоса.

Габариты четырех этажей помещения цеха позволяют рационально, с соблюдением норм по технике безопасности расставить технологическое, транспортное, аспирационное и другое оборудование двух самостоятельно работающих поточных линий, а также иметь резервную площадь для установки (при необходимости) более производительного оборудования.

К двум продольным сторонам помещения семяобработывающего цеха второго и третьего этажей примыкают два одинаковых (по 18 силосов) силосных хранилища общей вместимостью 2,2 тыс. т. Одно из них предназначено для неочищенных семян, другое — для готовой продукции. Силосы квадратного сечения с размерами в плане 3×3 м и высотой 13,2 м. Семенохранилище собрано из строительных элементов, применяемых при строительстве цельносборных элеваторов ЛС-6×100, ЛСВ-4×175 и др. В набор оборудования технологической схемы входят современные семяобработывающие машины, которые используют на различных этапах обработки и хранения семян.

Для разгрузки семян из автомобильного транспорта предусмотрено два приемных устройства. На одном из них установлен автомобилеразгрузчик ГУАР-30 с приемным бункером вместимостью 3 т, на втором — проездной автомобилеразгрузчик БПФШ-3М с приемным бункером вместимостью 12 т для разгрузки большегрузных автомобилей и автомобилей с прицепом. Оба приемных устройства имеют конвейеры, подающие семена в две норы производительностью по 50 т/ч каждая.

Во всех силосах (кроме оперативных) установлены термодатчики для измерения температуры семян на четырех уровнях. Это позволяет дистанционно вести контроль за температурой хранящихся семян. Все силосы и бункера над машинами оборудованы дистанционными датчиками уровня семян.

Диспетчерско-дистанционное управление обеспечивает двустороннюю громкоговорящую связь, дистанционный пуск электродвигателей вентиляторов, семяобработывающих машин, транспортных механизмов и вентиляционно-подогревательной системы, а мнемоническая схема на пульте управления позволяет контролировать работу машин, механизмов, задвижек, заполнение и опорожнение силосов и бункеров семенами и отходами.

Основные технико-экономические показатели семяобработывающего цеха производительностью 10 тыс. т в сезон следующие:

Вместимость силосов, тыс. т	2,2
Сметная стоимость, тыс. р.	360,2
В том числе:	
строительно-монтажные работы	305,2
оборудование	54,4
Площадь застройки, м ²	186
Потребная мощность, кВт	256

СНИЖЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ СЕМЯН ПРИ ОБРАБОТКЕ

Отечественная и зарубежная практика обработки семян показывает, что для подготовки высококачественного семенного зерна семяобработывающие предприятия должны иметь разветвленную технологическую схему, включающую десятки единиц технологического и транспортирующего оборудования.

Проходя последовательно процесс обработки, семена получают различные механические повреждения от воздействия на них рабочих органов машин. Повреждения могут быть различными: от микроскопических трещин до дробления зерна. Наличие поврежденных зерен существенно влияет на семенные свойства и на сохранность семян, являясь очагом развития микроорганизмов и плесеней как в процессе хранения в семенохранилище, так и в период прорастания семян в поле.

Анализ механической повреждаемости семян при их послеуборочной обработке на существующих поточно-технологических линиях семяобработывающих заводов и цехов показывает, что из 100% наносимых механических повреждений на долю технологического оборудования приходится в среднем до 20% повреждений, самотечного оборудования и загрузки в силосы и бункера — в среднем 30%. А наибольшее травмирование (до 50%) семена получают от транспортирующих и погрузочно-разгрузочных машин.

Многие исследователи отмечают существенное влияние механических повреждений семян на их посевные качества и урожайность. Так, по данным Ф. М. Куперман, сильно травмированные семена пшеницы и ячменя дают урожай в 2...3 раза, а иногда в 5 раз меньше, чем здоровые семена. С. А. Чазов, проращивая семена пшеницы Искра, имеющие 33,5% поврежденных зерен, получил всхожесть 67%, в то время как неповрежденные проросли на 96,3%. Одновременно масса 100 растений из травмированных семян составила 7,7 г по сравнению с 12,6 г у нетравмированных, т. е. продуктивность растений, выращенных из травмированных семян, существенно снизилась.

Ф. М. Куперман и А. Н. Пугачев считают, что наличие в семенной пшенице 10% травмированных семян вызывает снижение урожая более чем на 0,1 т/га, при наличии же 20...25% травмированных семян урожай снижается на 0,2...0,3 и более тонн с гектара.

С. А. Чазов указывает, что сильные механические повреждения семенного зерна снижают урожай на 0,6 т/га при урожайности 4,0...5,0 т/га. Если же урожайность более низкая (1,0...1,2 т/га), то она может снизиться на 0,1...0,15 т/га. И в том и в других случаях на каждый процент травмированных семян урожай снижается на 1,0...1,5%.

М. Г. Голик, Н. Я. Феста, И. Г. Строна, В. М. Шевченко и другие в своих исследованиях отмечают, что нарушение целостности зерна (повреждение оболочек, дробление на части и т. д.) приводит к увеличению интенсивности дыхания семян в 1,5...7,0 раза и ухудшает условия их сохранности. Нарушение целостности оболочек активизирует развитие микроорганизмов и насекомых-вредителей в хранящихся семенах.

§ 1. ПОВРЕЖДАЕМОСТЬ СЕМЯН РАЗЛИЧНЫХ КУЛЬТУР

Пшеница. Можно отметить следующие наиболее часто встречающиеся механические повреждения семян пшеницы при послеуборочной обработке:

внутренние трещины;

трещины оболочек — на спинке в области бородки, на спинке в области зародыша, на зародыше, со стороны бороздки;

срывы оболочек — на спинке в области бородки, на спинке в области зародыша, на зародыше, со стороны бороздки;

повреждение зародыша;

расколот эндосперм или оторвана его часть.

Любые механические повреждения с нарушением или без нарушения целостности зерна определенным образом сказываются на его семенных свойствах. Однако не всегда удается это определить, применяя стандартный метод проращивания семян. Для выявления влияния различных видов повреждений на семенные свойства пшеницы по ВЗИПП были применены три способа проращивания семян (табл. 37):

определение всхожести и энергии прорастания стандартным методом;

определение всхожести и энергии прорастания методом холодного проращивания в рулонах с почвенной подстилкой;

определение силы начального роста семян при проращивании в почве.

Как видно, только при наиболее сильных механических повреждениях (зародыш оголен, расколот эндосперм или оторвана

37. Влияние различных видов повреждений на семенные свойства пшеницы

Повреждения семян	Стандартный метод проращивания				Метод холодного проращивания			Сила начального роста				
	энергия прорастания, %	всхожесть, %	средние данные по всхожести, %	всхожесть, % по отношению к контролю	энергия прорастания, %	всхожесть, %	всхожесть, % по отношению к контролю	масса зерновой массы 100 растений на 10-е сут.	число растений на 7-е сут.	средние данные по всхожести на 1-е сут., %	всхожесть на 7-е сут., % по отношению к контролю	
Целые (контроль)	96	97	97	100	98	98	100	9,86	84	84	100	
Внутренние трещины	93	96	96	99	—	—	—	8,95	82	82	98	
Треснутая оболочка:												
на спинке в области бороздки	92	96	95	98	—	—	—	9,25	70	73	87	
со стороны бороздки	91	95	—	—	—	—	—	9,05	76	—	—	
на спинке в области зародыша	88	95	93	96	—	—	—	8,67	44	48	57	
на зародыше	87	92	—	—	93	94	96	8,10	52	—	—	
Сорванная оболочка:												
на спинке в области бороздки	87	90	89	92	—	—	—	8,18	68	—	—	
со стороны бороздки	86	88	—	—	—	—	—	8,92	72	70	83	
на спинке в области зародыша	86	91	88	91	—	—	—	7,18	44	42	50	
на зародыше	79	86	88	91	69	79	81	7,25	40	42	50	
Зародыш оголен	77	82	82	84	55	70	72	6,12	36	36	43	
Эндосперм расколот или оторвана его часть	42	44	44	53	—	—	—	1,17	12	12	15	

его часть) стандартный метод определения семенных свойств и метод холодного проращивания показывают некоторое снижение всхожести семян по сравнению с контролем. В других же случаях повреждения семян снижения всхожести почти не наблюдается.

Совсем другие результаты получены при определении силы начального роста. Здесь различия в характере повреждений оказались более значительными. Так, семена с треснутой и сорванной оболочкой на спинке в области зародыша снизили свою всхожесть на 40 ... 44 % по сравнению с контролем, а всхожесть семян, имеющих расколотый эндосперм, составила всего лишь 12 %.

Аналогичная зависимость видна и при определении массы зеленой части 100 растений. Так, масса этой части 100 растений из целых семян (контроль) составила 9,86 г. Растения, развивающиеся из семян, имеющих оголенный зародыш или расколотый эндосперм, либо оторванную его часть, были намного слабее, и зеленая масса 100 растений из таких семян составляла соответственно 6,12 и 1,17 г.

Одновременно удалось установить, что некоторые виды повреждений не оказывают существенного влияния на всхожесть семян и их развитие. Так, внутренние трещины, трещины и срывы оболочки в области бороздки и со стороны бороздки незначительно снижают посевные качества семян (соответственно 98, 87 и 83 % всхожести по отношению к контролю):

Основываясь на данных о всхожести семян с различными видами травмирования и зная количество и характер повреждаемости семян, можно заранее рассчитать их примерную всхожесть по формуле

$$B = A_1 B_1 + A_2 B_2 + A_3 B_3 + \dots A_n B_n,$$

где B — расчетная всхожесть партии семян, %; A_1 — количество целых зерен, %; $A_2, A_3, \dots, A_n$ — количество травмированных зерен с определенным видом повреждений, %; B_1 — коэффициент всхожести целых зерен; $B_2, B_3, \dots, B_n$ — коэффициенты всхожести зерен, имеющих определенный вид повреждений.

На степень повреждаемости семян пшеницы влияют следующие факторы: производительность (степень загрузки) оборудования и кратность воздействия рабочих органов, скорость движения рабочих органов, материал, из которого они изготовлены, стекловидность и влажность семян, сортовая принадлежность.

Влияние производительности оборудования на повреждаемость семян было изучено на экспериментальной полупроизводственной установке ВЗИПП и в производственных условиях на нории I-10 и в вагонозагрузчике с крыльчаткой. Опыты на установке проводили с семенной пшеницей Безостая 1 (стекловид-

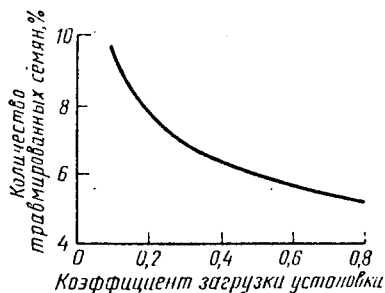


Рис. 70. Повреждаемость семян пшеницы при различной производительности установки

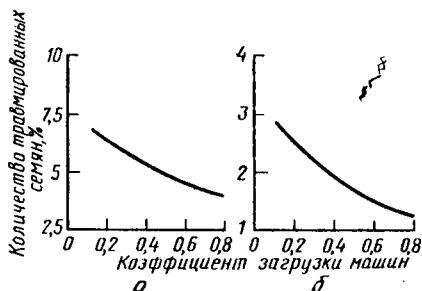


Рис. 71. Повреждаемость пшеницы при работе различных машин: а — вагоноразгрузчик; б — норрия I-10

ность 60% и влажность 13,2%). Производительность установки изменяли от 0,67 до 6,2 т/ч.

Результаты изменения повреждаемости семян при однократном пропуске через установку (окружная скорость лопастей крыльчатки 15 м/с) показаны на рисунке 70.

Если принять количество травмированных семян в опытах на экспериментальной установке ВЗИПП при производительности 0,8 Q_n (Q_n — паспортная производительность) за 100%, то при производительности 0,1 Q_n количество травмированных зерен увеличится почти в 2 раза.

Опыты с вагонозагрузчиком проводили на семенной пшенице Безостая 1 (стекловидность 65% и влажность 13,2%). Скорость вращения лопастей вагонозагрузчика составляла 15 м/с, а производительность изменяли от 6,5 до 50 т/ч, т. е. от 0,1 Q_n до 0,8 Q_n (пропуск однократный).

Опыты с норрией I-10 проводили на семенной пшенице сорта Краснозерная стекловидностью 65% и влажностью в пределах 14...15%. Скорость норрийной ленты с ковшами 2 м/с. Перед норрией был установлен бункер, и выпуск зерна регулировали с помощью градуированной задвижки. Производительность норрии изменяли от 1 до 8 т/ч, т. е. от 0,1 Q_n до 0,8 Q_n (пропуск однократный).

Результаты опытов, проведенных в производственных условиях, показали, что с повышением производительности вагонозагрузчика с 6,5 до 50 т/ч количество травмированных зерен уменьшается в 1,65 раза, а при изменении производительности норрии I-10 с 1 по 8 т/ч количество травмированных зерен уменьшается в 2,14 раза (рис. 71).

Аналогичные результаты получены на экспериментальной ус-

38. Величина механических повреждений (%) пшеницы в зависимости от производительности норрии Q_n и коэффициента ϕ заполнения ковшей

Q_n , т/ч	ϕ	Травмирова- ние	Уменьшение	Дробление	Уменьшение
4	0,28	16,5	6,3	3,58	1,08
6	0,41	15,0	4,8	3,47	0,91
8	0,55	13,5	3,3	3,19	0,63
10	0,69	13,0	2,8	3,05	0,49

тановке Сибирского филиала ВНПО «Зернопродукт» (табл. 38) при транспортировании порией 1-10 семенной пшеницы сорта Новосибирская 67. Травмирование зерен исходного образца составило 10,2%, дробление 2,56%.

Таким образом, с повышением производительности машин количество травмированных зерен уменьшается. Процесс снижения повреждаемости зерен протекает интенсивно до тех пор, пока производительность оборудования не достигнет значений, равных 60...70% паспортной производительности, а затем идет медленнее.

Изменение скорости и кратности воздействия основных рабочих органов машин также существенно влияет на повреждаемость семян. В таблицах 39, 40 приведены данные, которые бы-

39. Повреждаемость пшеницы в зависимости от окружной скорости рабочего органа установки ВЗИПП

Пшеница	Скорость вращения лопастей при одном пропуске, м/с				
	1,2	2,5	4,0	10,0	20,0
	I	II			
Безостая 1	0,40	1,75	3,0	8,0	14,5
Пшенично-пырей- ный гибрид 186	0,55	2,10	3,4	8,5	15,0
Мироновская 808	0,60	2,15	3,5	9,5	16,3

Примечание. I — количество травмированных зерен, %; II — кратность увеличения количества травмированных зерен по отношению к количеству травмированных зерен при скорости воздействия $v=1,2$ м/с.

ли получены на установке ВЗИПП при различных значениях окружной скорости рабочего органа (крыльчатки) и разным числе пропусков через установку. Видно, что с увеличением скорости и кратности воздействия рабочего органа установки повреждаемость семенной пшеницы возрастает.

40. Повреждаемость пшеницы в зависимости от числа пропусков через установку ВЗИПП

Пшеница	$v=1,2$ м/с			$v=2,5$ м/с			$v=4,0$ м/с		
	Пропуск			Пропуск			Пропуск		
	первый	третий	пятый	первый	третий	пятый	первый	третий	пятый
	I	II		I	II		I	II	
Безостая 1	0,4	3,4	5,0	0,7	4,0	5,7	1,2	3,7	5,0
Пшенично-пырейный гибридный 196	0,55	3,0	5,4	1,2	3,0	5,0	2,0	2,9	4,8
Мироновская 808	0,60	3,3	6,0	1,3	3,0	5,4	2,1	3,0	5,2

Примечание. I — количество травмированных семян, %; II — увеличение повреждаемости по отношению к одному пропуску, число раз.

Производственная проверка на некоторых семяобработывающих заводах и хлебоприемных предприятиях подтвердила полученные на экспериментальной установке данные. Результаты повреждаемости пшеницы сорта Безостая 1 стекловидностью 58% и влажностью 12,7% при неоднократном пропуске через норию и при разной скорости норийной ленты показаны на рисунке 72.

Аналогичные данные получены и при транспортировании конвейером семенной пшеницы Краснозерная (стекловидность 27%, влажность 15,0%) при различной скорости движения ленты (рис. 73).

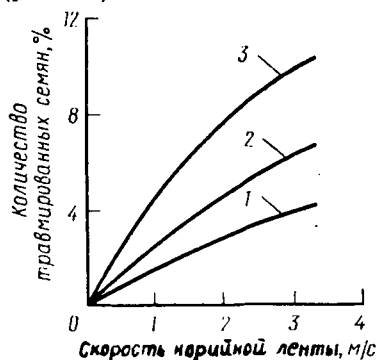


Рис. 72. Повреждаемость пшеницы норией при различных скоростях ленты:

1 — при одном пропуске; 2 — при трех; 3 — при пяти пропусках

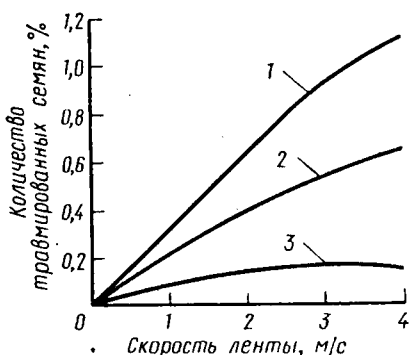


Рис. 73. Повреждаемость пшеницы Краснозерная при различных скоростях движения ленты конвейера:

1 — насыпной лоток, лента, разгрузочная тележка, выпускная коробка; 2 — насыпной лоток, лента, выпускная коробка; 3 — насыпной лоток, лента

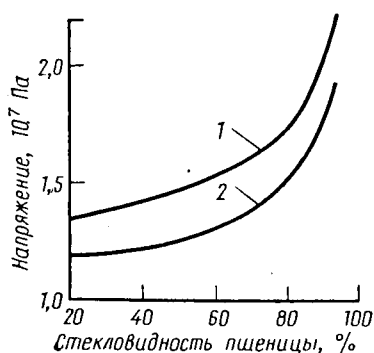


Рис. 74. Напряжение в пшенице Безостая 1 различной стекловидности при статическом сжатии:
1 — поперек зерна; 2 — вдоль зерна

Применение упругих поверхностей рабочих органов машин уменьшает повреждение зерна. Г. И. Креймерманом установлено, что применение прорезиненной ткани в качестве поверхности рабочих органов крыльчатки сокращает количество поврежден-

ных семян (на оболочке и зародыше) по сравнению с применением металлической поверхности при трехкратном пропуске семян и скорости вращения лопастей 11 и 17,6 м/с примерно в 1,5 ... 2,5 раза.

Опыты по изучению повреждаемости семян пшеницы Безостая 1 (стекловидность 65% и влажность 14%) в зависимости от материала рабочего органа машины показали, что с применением резиновой поверхности травмирование семян пшеницы снижается в 1,5 ... 2,6 раза в зависимости от скорости и кратности воздействий. В среднем же количество травмированных зерен с применением рабочего органа из резины снизилось в 1,87 раза.

Необходимо, однако, отметить, что рабочие органы машины, полностью изготовленные из более упругого материала, имеют малую жесткость и крепление их в машине сопряжено с определенными трудностями. Иногда применяют покрытия стальных поверхностей слоем резины определенной толщины.

Повреждаемость семян пшеницы различной стекловидности изучали в статических и динамических условиях в три этапа.

Первый этап — изучение усилий при статическом сжатии проводили на экстензометре конструкции ВИСХОМ. При этом исследовали разрушение пшеницы сорта Безостая 1 (стекловидность 20, 40, 65, 85 и 95% и влажность 14%). Из графика (рис. 74) следует, что с увеличением стекловидности зерна удельное напряжение на его разрушение повышается. Кроме того, следует отметить, что при стекловидности меньше 50% усилия, необходимые для разрушения семян, возрастают сравнительно медленно, а при стекловидности более 50% происходит резкое увеличение усилий, а следовательно, и напряжений.

Второй этап по изучению повреждаемости отдельных зерен и семенной смеси пшеницы проведен при различной скорости воздействия лопастей на пшеницу Безостая 1 (стекловидность 25 и 65%, влажность 13 ... 14%). Результаты показывают, что

при прочих равных условиях травмирование пшеницы увеличивается с повышением ее стекловидности.

Третий этап проведен в производственных условиях, где обрабатывали партии семенной пшеницы сорта Краснозерная (стекловидность 70, 65 и 27%, влажность 16,5... 18,0%). Данные по травмированию семян пшеницы разной стекловидности до и после обработки приведены в таблице 41.

41. Травмирование семян пшеницы Краснозерная

Влажность, %	Стекловидность, %	Количество травмированных семян, %		
		до обработки	после обработки	увеличение
16,5	70	23,6	59,3	35,7
17,6	65	23,0	53,6	30,6
17,3	27	21,0	44,2	23,2

Как следует из таблицы, травмирование семян пшеницы после обработки возрастает с увеличением стекловидности семян. Это можно объяснить тем, что с ее увеличением эндосперм уплотняется и становится более хрупким. Таким образом, при оп-

42. Повреждаемость семян пшеницы различным оборудованием при одном пропуске

Оборудование	Техническая характеристика	Сравнительное количество травмированных зерен пшеницы (%) при стекловидности, %	
		<40	>40
Нория, м/с	2,1 ... 2,75	1,52	2,20
Конвейер ленточный, м/с:			
без сбрасывающей тележки	3,1 ... 3,8	0,48	0,74
со сбрасывающей тележкой	3,1 ... 3,8	0,68	1,06
Шнековый самоподаватель	$L=4,5$ м	1,20	1,75
Самотечная труба	$\varnothing 125 \dots 140$ мм	0,06	0,09
Поворотная труба	—	0,08	0,13
Сепаратор	ЗСМ-50	0,92	1,35
Машина для предварительной очистки	Типа «Вибрант»	0,32	0,50
Весы	ДН-500	0,34	0,50
Зерносушилка	СЗС-8	—	0,60
Автомобилеразгрузчик	—	0,20	0,30
Триер	Типа «Петкус»	0,25	0,40
Сортировальный стол	ССП-1,5	0,82	0,20
Бункер	$H=8$ м	0,82	1,25

ределении режимов работы оборудования в период обработки семенной пшеницы необходимо учитывать стекловидность пшеницы.

Анализ и обобщение материалов по повреждаемости семян пшеницы на различных поточно-технологических линиях дали возможность установить среднюю повреждаемость семян отдельными машинами в зависимости от их стекловидности (табл. 42).

На рисунке 75 показана зависимость количества травмированных семян пшеницы Безостая 1 (стекловидность 65%, влажность 11,3 ... 26;0%) от числа воздействия лопастей с окружной скоростью вращения 4 м/с. Из графика видно, что семена с различной влажностью травмируются по-разному. Наиболее стойкой к механическим повреждениям при ударной нагрузке является пшеница влажностью 18 ... 20%.

Таким образом, при статическом сжатии с увеличением влажности семян от 10 до 17% величина усилия, необходимого для образования первых наружных трещин в них, уменьшается. Наиболее прочными (воспринимающими большие усилия до разрушения) являются более сухие семена.

При ударном воздействии с увеличением влажности от 11 до 18 ... 20% травмирование пшеницы уменьшается, а затем с повышением влажности свыше 20% начинает снова увеличиваться. Это объясняется тем, что при увеличении влажности семян до 18 ... 20% повышается эластичность оболочек, в результате чего снижается их травмирование; при влажности свыше 20%

прочность оболочек уменьшается и травмирование начинает возрастать.

Нарушение покровной ткани вызывает поражение семян микроорганизмами, ухудшает их качество и сохранность. Во ВЗИПП проведены исследования влияния различной поврежденности семян в процессе их хранения на всхожесть и энергию прорастания, плесневение, а также количество и качество клейковины.

Исследования проводили на пшенице Безостая 1 и Мироновская 808 с различным количеством травмированных семян. Хранили семена в эксикаторах при постоянной отно-

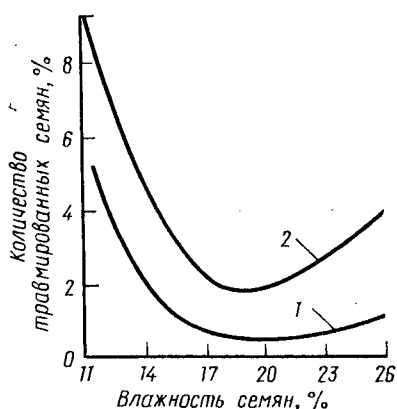
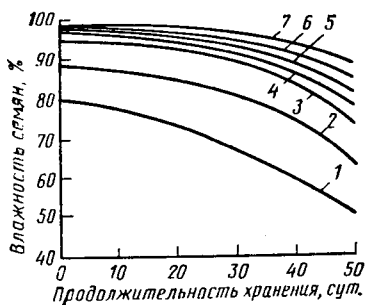


Рис. 75. Повреждаемость семян пшеницы Безостая 1:

1 — при одном пропуске; 2 — при трех пропусках

Рис. 76. Изменение всхожести семян пшеницы Безостая 1 в процессе хранения при следующем количестве травмированных зерен: 1 — 100%; 2 — 80; 3 — 50; 4 — 40; 5 — 30; 6 — 20; 7 — 0%



сительной влажности воздуха, равной 75%, и температуре 20°C. При этих условиях предельно допустимый (безопасный) срок хранения пшеницы 32 сут.

Результаты определения всхожести в процессе хранения (проращивание по стандарту) показаны на рисунке 76. Из данных графика следует, что всхожесть семян пшеницы в процессе хранения уменьшается, причем уменьшение протекает более интенсивно с увеличением количества травмированных зерен.

При предельно допустимом сроке хранения пшеницы (в данных условиях 30...32 сут) семенные свойства сохраняются (всхожесть не менее 90%) при содержании травмированных зерен не более 40...45%. При содержании же травмированных зерен свыше 50% всхожесть семян составляет менее 90%, т. е. они попадают в группу продовольственного назначения.

Гречиха. Физико-механические свойства и особенности строения гречихи обуславливают повышенную ее травмируемость. Результаты изучения микроскопического строения отдельных частей и химического состава гречихи указывают на хрупкость эндосперма, что объясняется тонкостью его клеток и специфическим строением крахмальных зерен, пониженным содержанием белков, образующих в нем как бы сетку, которые у семян других культур скрепляют между собой крахмальные зерна. Жесткая плодовая оболочка гречихи неплотно прилегает к ядру, срстаясь с ним в одной точке (в сердцевине основания ядра), и легко отделяется от него.

Выделены наиболее часто встречающиеся виды механических повреждений семян гречихи:

- повреждения плодовой оболочки;
- раскрытие «замка» — расхождение до 0,5 мм лепестков оболочки по граням в верхней части зерна;
- шелушеное зерно — ядро без плодовой оболочки;
- трещины в оболочке — трещины на лепестках оболочки;
- срывы оболочек — частичная утрата лепестков оболочек;
- повреждение ядра;
- битое ядро;
- частично расколотое ядро — кусочки ядра не менее $\frac{1}{2}$ и не более $\frac{2}{3}$ ядра;

трещины в ядре — форма ядра сохраняется, но видны неглубокие трещины в эндосперме.

Наиболее часто встречаются повреждения плодовой оболочки (от 45 до 75 % от общего количества повреждений). Особенно многочисленны повреждения плодовой оболочки вследствие раскрытия «замка». При этом ядро частично обнажается, оставаясь целым, однако при этом оно в большей мере подвержено воздействию вредителей, поражению микрофлорой и механическому травмированию. Значителен в количественном отношении такой вид повреждений, как трещины в плодовой оболочке и срывы, что приводит к частичному оголению ядра и ухудшает сохранность гречихи.

Наибольшее влияние на снижение сохранности гречихи и ее технологических свойств оказывается повреждение ядра. Чаще всего наблюдается дробление ядра, т. е. образование мелких частиц ядра. В процессе хранения и прорастания дробленое ядро является отличной питательной средой для различных микроорганизмов и вредителей, а при переработке приводит к снижению выхода целой крупы.

Наибольшее травмирование семян гречихи (от 7,5 до 11,5 %) наблюдалось при обработке их на стационарных поточно-технологических линиях на базе ПОБ, СОБ и элеваторов. Это объясняется применением на этих линиях большого числа транспортирующего оборудования, особенно такого, как нории и стационарные ленточные конвейеры со сбрасывающими тележками, имеющего значительную скорость движения рабочих органов (до 4 м/с). Так, с изменением скорости норийной ленты с 2,4 до 4,0 м/с количество травмированных зерен увеличивалось на 2,0 ... 2,5 %. Повышение же скорости конвейерной ленты с 2,1 до 3,1 ... 3,8 м/с увеличило количество травмированных зерен на 3 ... 4 % за счет большей повреждаемости семян в сбрасывающей коробке конвейера.

Гречиха в связи с неравномерностью созревания состоит из семян различных размеров и выполненности. Однако наибольшее количество составляет фракция (около 75 %) — сход с сита с отверстиями $\varnothing$ 4,5 мм. Именно эти семена и повреждаются больше всего (табл. 43).

Большое влияние на повреждаемость семян гречихи, а значит и на ее технологические свойства, оказывает сушка в шахтных сушилках, так как на хлебоприемных предприятиях используют, как правило, жесткие режимы сушки, допускающие высокую температуру агента сушки и высокий нагрев семян. Режимы сушки существенно влияют на травмирование гречихи. В таблице 44 приведены результаты сушки семян гречихи в сушилке ДСП-16 при мягких (температура агента сушки 90 ... 100°C и

43. Повреждаемость гречихи различными машинами в зависимости от крупности

Оборудование	Влажность, %	Количество (%) поврежденных зерен в сходе с сита с отверстиями диаметром, мм			
		3,3	3,8	4,2	4,5
Нория II-100 ($v=4,0$ м/с, $H=14,5$ м)	17,5	7	17	34	42
Конвейер ($B=500$ мм, $v=3,1$ м/с)	17,6	7	18	38	37
Конвейер ($B=500$ мм, $v=3,8$ м/с)	14,0	6	20	36	38

44. Влияние режимов сушки на повреждаемость гречихи

Показатели	Исходное значение до сушки	Режим сушки	
		мягкий	жесткий
Влажность, %	19,6	15,0	14,7
Всего травмированных зерен, %	17,5	21,9	28,1
В том числе:			
с поврежденной оболочкой	12,5	15,9	19,5
с поврежденным ядром	4,0	5,0	7,6
с поврежденным зародышем	1,0	1,0	1,0

нагрев семян до 40°C) и жестких режимах (температура агента сушки 110 ... 150°C и нагрев семян не ниже 50° С).

Для выяснения влияния режимов сушки на количество и качество вырабатываемой гречневой крупы были подвергнуты переработке три образца одинаковой влажности — 14,5%. Однако такая влажность была достигнута различными способами: активным вентилированием, сушкой при мягких (90 ... 110°C) и жестких (110 ... 150°C) режимах. Результаты лабораторной переработки приведены в таблице 45.

45. Выход (%) гречневой крупы в зависимости от режимов сушки гречихи

Продукты переработки	После активного вентилирования	После сушки при температуре агента сушки, °С	
		90 ... 110	110 ... 150
Ядрица	70,4	67,3	65,5
Продел	3,1	5,5	5,7
Мучка	0,2	0,2	1,6
Лузга	24,0	25,6	25,6
Итого готовой продукции (ядрица+продел)	73,5	72,8	71,2

Наибольшее извлечение крупы ядрицы получено при переработке гречихи, не подвергавшейся сушке. Даже после сушки при мягких режимах выход крупы ядрицы составил 67,3%, а при жестких режимах лишь 65,5%. Сушка гречихи, особенно при жестких режимах, приводит (в результате механического повреждения зерна) к увеличению выхода продела (5,7% по сравнению с 3,1% после активного вентилирования) и образованию мучки (увеличение в 8 раз по сравнению с активным вентилированием и сушкой при мягких режимах).

Повреждение целостности гречихи ухудшает ее сохранность и в результате повышенного поглощения влаги из окружающей среды, и ускоренного развития различных микроорганизмов, особенно плесневых грибов. Причем различные виды механических повреждений по-разному влияют как на водопоглощательную способность семян, так и на образование плесеней.

Так, при влажности воздуха 70% в первые 12 ч целые семена гречихи сорбируют 30% всей поглощаемой влаги, а битые и дробленые 40,8%. При влажности воздуха 100% целые семена в первые 12 ч поглощают 50,7% влаги, с поврежденной оболочкой 80%, с трещинами и вмятинами в ядре 83,1%, а с дробленым и битым ядром 97%.

На целых семенах гречихи с равновесной влажностью 16,5% начало активного развития плесневых грибов наблюдалось на 35-е сутки, на семенах с поврежденной плодовой оболочкой на 25-е сутки, с наличием в ядре вмятин и трещин на 20-е сутки и на дробленном и битом ядре на 10-е сутки. Более короткие сроки начала и полного поражения плесневыми грибами наблюдались на семенах с равновесной влажностью 24,5%. Гречиха с наличием указанных видов повреждений на 2...3-и сут была поражена плесневыми грибами на 4%, а на 4...6-е сут — на 100%.

Рис. На выход готовой продукции большое влияние оказывают механические повреждения риса, которые возникают как в процессе уборки зерна в колхозах и совхозах, так и в результате многочисленных перемещений его при сушке и обработке на хлебоприемных предприятиях. Особенно распространенным повреждением риса являются трещины в ядрах зерновок риса, которые располагаются поперек зерновки. В большинстве случаев они сквозные и их бывает от одной до нескольких.

Трещиноватость зерна риса наблюдается еще на корню, и у некоторых сортов достигает 4...5%. Различные способы уборки риса также влияют на образование трещин. Так, при раздельном комбайнировании по сравнению с прямым трещиноватость риса на 11...14% выше за счет увеличения ее в период пребывания колосьев в валках. Дальнейшая обработка риса — очистка от грубых примесей на токах колхозов и совхозов — приводит к увеличению трещиноватости на 7...14% в зависимо-

сти от сорта. Это связано с применением на токах несовершенной передвижной техники и несоблюдением режимов работы оборудования, особенно транспортирующего.

Таким образом, по данным Кубанского филиала ВНИИЗ, на хлебоприемные предприятия поступает рис, уже имеющий значительную трещиноватость, достигающую 40% и более. Послеуборочная же обработка риса на поточно-технологических линиях хлебоприемных предприятий, связанная с очисткой, сушкой и перемещением, дополнительно увеличивает трещиноватость риса на 8...10%. По данным ВЗИПП трещиноватость риса сорта Кубань 3 (влажность 14,6%, сорная примесь 1,32%, зерновая 1,74%, стекловидность 98%) увеличилась на 16% по сравнению с исходной.

Большое влияние на увеличение трещиноватости риса оказывают транспортирующие машины. Особо следует остановиться на нории, через которую в процессе обработки семена перемещаются неоднократно. Было изучено влияние производительности нории I-50 на повреждаемость риса при его многократном перемещении. Производительность нории изменяли от 12 до 50 т/ч, скорость норийной ленты 2,2 м/с.

Партию риса пропускали пятикратно при заданной производительности нории.

Результаты исследований показали, что с увеличением производительности нории повреждаемость риса снижается. Так, при производительности нории 12 т/ч повреждаемость риса увеличилась на 5,9% (количество битых семян возросло на 2,5%, ошелушенных на 3,4%, трещиноватых на 9%), при производительности 25 т/ч — соответственно на 4,4% (1,9; 2,5; 7,0%), при производительности 37 т/ч — на 2,8% (1,05; 1,8; 5,0%) и при производительности 50 т/ч — на 1,8% (0,7; 1,1; 4,0%).

Увеличение количества пропусков семян через норию существенно повышает их повреждаемость. Так, после первого пропуска при производительности нории 12 т/ч повреждаемость риса увеличилась на 1,1%, после второго пропуска на 2,4, после третьего на 3,7, после четвертого на 4,6 и после пятого на 5,9%. Количество трещиноватых семян при этой производительности повысилось соответственно на 2, 4, 6, 8 и 9%. Аналогичная зависимость обнаружена и при других значениях производительности нории.

Большое влияние на повреждаемость риса оказывает его качественное состояние, в частности влажность. Как следует из графика (рис. 77) при увеличении влажности риса степень его повреждения снижается. Так, при влажности 12,0% повреждаемость риса при четырехкратном пропуске через норию увеличилась на 3,4%, причем количество битых семян возросло на 1,3, а количество ошелушенных на 2,1%. При влажности 14,0% по-

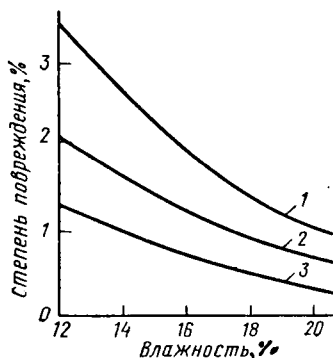


Рис. 77. Изменение степени повреждения семян при перемещении норией ($Q = 10$ т/ч, $v_n = 3,8$ м/с):

1 — всего поврежденных семян; 2 — количество ошелушенных семян; 3 — количество битых семян

вреждаемость, количество битых и ошелушенных семян увеличилось соответственно на 2,6; 1,0 и 1,4%, а при влажности 20,0% — на 1,2; 0,4 и 0,8%.

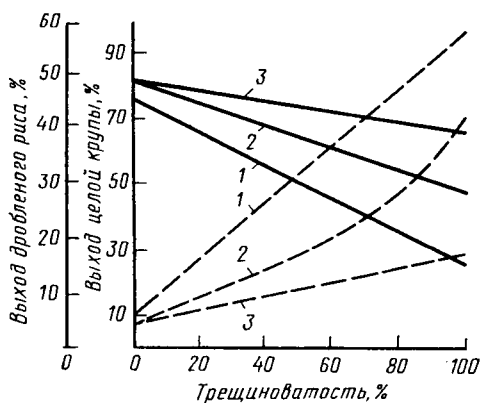
Е. В. Толкачева и В. В. Марценюк, изучая повреждаемость риса при переработке в крупу, указывают следующее. В результате транспортирования риса в зерноочистительном отделении за один подъем нориями производительностью 10 и 20 т/ч со скоростью ленты 1,2...1,9 м/с прирост ошелушенных семян составил 0,54...0,60%, дробленых 0,36...0,58% и трещиноватых 3...7%. Примерно те же цифры увеличения повреждаемости семян наблюдаются и при их дальнейшей обработке в шелушильном отделении.

При загрузке нории семенами в направлении, совпадающем с направлением движения ковшей (по ходу), наблюдается увеличение количества поврежденных семян. Так, за один пропуск через норю содержание ошелушенных семян увеличилось на 0,7...0,9%, битых на 0,3...0,5%, а трещиноватых на 2,0...5,0%.

Для изучения условий образования трещиноватых зерен риса в Краснодарском политехническом институте было исследовано десять образцов зерна риса из различных районов страны. Установлено, что наибольшей трещиноватости подвержена крупная фракция зерна (сход с сита с отверстиями $\varnothing 3,75$ мм). Трещиноватость крупной фракции превышала трещиноватость мелкой фракции на 8...18% в зависимости от сорта. Проверка этого вывода при сушке риса на полупроизводственной шахтной сушилке ВТИ показала, что трещиноватость крупной фракции увеличилась после сушки на 5,7...6,4%, а мелкой лишь на 1,0...1,8%. Форма зерновки (округлая или продолговатая) также влияет на образование трещин, причем более округлые зерновки риса имели меньше трещин.

Трещиноватость риса при его переработке существенным образом влияет на выход и качество готовой продукции. Х. Л. Кешаниди и М. П. Коломиец проводили лабораторную переработку трех сортов риса, искусственно подбирая образцы с содержанием трещиноватых зерен от 0 до 100% через каждые 10%. Опыты показали, что во всех случаях с увеличением содержания тре-

Рис. 78. Зависимость выхода целой крупы (—) и дробленого риса (---) от содержания трещиноватых семян: 1 — Узрос 7; 2 — Кубань 3; 3 — Дубовский 129



щениноватых зерен увеличивается выход дробленого риса, а количество целой крупы уменьшается. Причем функциональная и количественная зависимость между трещиноватостью и выходом целой крупы и дробленого риса у различных сортов разная (рис. 78). Это объясняется неодинаковыми структурными и физико-механическими свойствами зерна риса различных сортов.

По данным Е. В. Толкачевой и И. Вишняковой, проводившими шелушение в лабораторном станке с резиновыми вальками образцов зерна риса с трещиноватостью от 0,8 до 52,0% при общей трещиноватости риса до 13%, не наблюдается большого количества дробленых зерен (2,4 ... 3,3%). Дальнейшее увеличение общей трещиноватости свыше 20% приводит к резкому повышению количества зерен с дробленным ядром (4,5 ... 18,6%).

Однако не только общее количество трещиноватых зерен, но и характер этих трещин влияет на выход готовой продукции. Трещины в основном располагаются поперек зерновки, их может быть одна, две, три и более. В большинстве случаев эти трещины сквозные, но иногда доходят до половины ядра. Рис, имеющий трещины до половины ядра, при переработке давал

46. Прочность риса в зависимости от наличия трещин (по О. С. Воронцову, Е. В. Толкачевой и В. В. Марценюку)

Вид повреждений	Разрушающее напряжение, 10 Н/см ²					
	Дубровский 129		Кубань 3		Узрос 7-13	
	на сжатие	на срез	на сжатие	на срез	на сжатие	на срез
Без трещин	89,0	69,82	91,34	54,40	92,90	51,48
Трещина до половины	59,7	53,25	52,50	45,54	55,32	36,62
Одна трещина	39,46	34,60	40,92	36,18	41,44	22,56
Две трещины	24,26	16,98	29,80	18,74	27,00	20,41
Три трещины	23,00	—	25,00	—	19,06	—

лишь 2% дробленой крупы, в то время как при переработке риса с двумя трещинами в зерновках содержание дробленого ядра в крупе достигало 26,8%. Это связано с изменением прочностных свойств ядра в зависимости от наличия в нем трещин (табл. 46).

Одним из основных вопросов при хранении семян риса в силосах является изучение характера и степени их травмирования, связанных с воздействием рабочих органов транспортных механизмов в ходе перемещения семян внутри элеватора и заполнения силосов. Эта проблема возникает как при закладке на хранение, так и в процессе хранения в связи с необходимостью отбора образцов, освежения, охлаждения партий и других операций с семенами.

Л. И. Тихонов и Л. В. Алексеева отмечают, что у партий семян риса сорта Кубань 3, хранившихся в железобетонном элеваторе с высотой насыпи семян в силосе, равной 22 м, в результате трехкратного перемещения и хранения в течение 14 мес количество битых и ошелушенных семян изменилось незначительно, а трещиноватых возросло с 40...43 до 54%. Трещиноватость риса сорта Краснодарский 424 после 27 мес хранения при четырехкратном перемещении увеличилась с 48...53% (при закладке в силосы) до 65...89%.

Горох. Среди повреждений, получаемых семенами гороха при обмолоте и послеуборочной обработке, наиболее характерны следующие:

- выбита часть зародыша;
- трещина оболочки семени в области зародыша;
- отбита часть оболочки;
- отбита часть семени и оболочки;
- сеть трещин на оболочке;
- зародыш выбит полностью;
- раздавлено семя (треснута оболочка, зародыш не поврежден);
- раздавлено семя (треснута оболочка, зародыш поврежден).

Семя гороха (без семенной оболочки) представляет собой зародыш, который состоит из сильно развитых семядолей и зародышевых корешка и почки. Поэтому любая травма, причиненная семени, по существу, является травмой зародыша и наиболее отрицательно сказывается на семенных свойствах. О влиянии различных видов повреждений семян гороха на посевные качества и урожай говорят данные, приведенные в таблице 47.

Анализ приведенных результатов показывает, что наиболее губительны травмы с одновременным повреждением зародыша и семядоли. Из 100 таких семян в лабораторных условиях взойшли 22, а в полевых только два. Низкие показатели лабораторной и полевой всхожести у семян раздавленных, с сетью трещин на оболочке, с частично выбитым зародышем и с отбитой частью

47. Семенные свойства гороха (по А. Ф. Путинцеву и Н. А. Платоновой)

Повреждение	Всхожесть, %		Урожай с 1 м ² , г	Урожай ниже, чем на контроле, %
	лабораторная	полевая		
Контроль (семена без травм)	100	83	243,3	—
Выбита часть зародыша	49	36	157,0	35,4
Трещина оболочки семени в области зародыша	70	53	210,0	10,9
Отбита часть оболочки семени	75	65	220,7	9,2
Отбита часть семени (оболочки и семядоли)	65	43	167,3	31,2
Трещина оболочки семени (зародыш не поврежден)	85	79	229,3	5,8
Семена с сетью трещин на оболочке	49	35	156,1	35,8
Зародыш выбит полностью	—	—	—	—
Раздавлено семя (треснута оболочка семядоли, зародыш не поврежден)	30	8	34,8	85,6
То же, но зародыш поврежден	22	2	19,1	94,5

семени (оболочки и семядоли). Урожай зерна в этом случае был ниже на 35,4...94,5%. Менее вредны травмы оболочки семени. Урожай таких семян был ниже, чем на контроле, на 5,8...9,2%.

Из перечисленных повреждений наибольшее количество приходится на травмирование оболочки семени (87...88%). Причем семена, имеющие единичные трещины в оболочке, составляют около 60...61%, а семена с сетью трещин 27%.

Наибольшую повреждаемость семена получают при перемещении их норией. Были проведены исследования повреждаемости семян гороха при перемещении норией в зависимости от ее производительности и способа загрузки. Нория I-20 имела ковши УКЗ-20 и скорость ленты 2,35 м/с. Производительность нории изменяли от 6,1 до 19,1 т/ч. Семена гороха в норию загружали двумя способами: по ходу и против движения ковшей.

Для опытов были взяты семена гороха сорта Черниговский 190 I типа, первого подтипа, IV репродукции, I категории, влажностью 15%, массой 1000 зерен 251 г, с содержанием сорной примеси 0,92% и зерновой 4,57%, в том числе битых зерен 0,86%, давленных 0,81%. Исследуемую партию гороха последовательно пропускали через норию 5 раз при разной производительности.

Из исходной смеси после каждого пропуска отбирали образец гороха для анализа. Степень повреждения гороха оценивали увеличением количества битых и давленных семян по отношению к исходному образцу (табл. 48).

Установлено, что после многократного пропуска семян через норию при ее постоянной производительности и режиме работы степень повреждения гороха резко увеличивается. Это происходит в основном в результате роста количества битых зерен, которое после первого пропуска через норию производительностью 6,1 т/ч увеличилось в 1,52 раза, после третьего — в 2,14 раза, а после пятого — в 2,58 раза. Общая же поврежденность гороха после пятикратного пропуска через норию увеличилась на 1,75% и достигла 3,42%. Такая же закономерность наблюдается и при пропуске гороха через норию при другой производительности.

Следует отметить, что с увеличением производительности норий степень повреждения гороха снижается. Это происходит в результате уменьшения количества битых зерен, а количество давленных зерен при этом практически не изменяется. Так, после пятикратного пропуска гороха через норию производительностью 6,1 т/ч количество битых зерен увеличилось на 1,35%, а через норию производительностью 19,1 т/ч — на 0,71%. Аналогичная закономерность наблюдается и при меньшем количестве пропусков гороха через норию.

Изучение повреждения гороха при различных способах его загрузки в норию показало, что при загрузке по ходу движения ленты степень повреждения его несколько увеличивается по

48. Степень повреждаемости (%) семян гороха

Число пропусков через норию	Повреждаемость	Производительность норий, т/ч			
		6,1	9,2	13,6	19,1
1	Битые зерна	0,66	0,58	0,49	0,36
	Давленные зерна	0,32	0,32	0,38	0,38
	Общая повреждаемость	0,98	0,90	0,87	0,74
2	Битые зерна	0,78	0,70	0,52	0,40
	Давленные зерна	0,32	0,36	0,39	0,36
	Общая повреждаемость	1,10	1,06	0,91	0,76
3	Битые зерна	0,98	0,91	0,73	0,53
	Давленные зерна	0,35	0,33	0,41	0,40
	Общая повреждаемость	1,33	1,24	1,04	0,93
4	Битые зерна	1,15	1,12	0,82	0,68
	Давленные зерна	0,40	0,40	0,40	0,43
	Общая повреждаемость	1,55	1,52	1,22	1,11
5	Битые зерна	1,35	1,25	1,00	0,71
	Давленные зерна	0,41	0,40	0,41	0,46
	Общая повреждаемость	1,75	1,65	1,41	1,17

сравнению с загрузкой против движения ленты. Это происходит в результате увеличения количества давленных зерен. Так, после первого пропуска гороха через норию при загрузке по ходу движения ленты изменение общей поврежденности составило 0,53%, в том числе давленных 0,45%, после третьего — 2,43 и 1,63% соответственно, а после пятого — 3,78 и 2,30%. При загрузке гороха против движения ленты в результате пятикратного пропуска гороха для тех же режимов работы норрии увеличение общей повреждаемости семян составило 3,36%, а количество давленных зерен 1,84%, что на 0,46% меньше, чем при загрузке по движению норрийной ленты.

§ 2. ПУТИ СНИЖЕНИЯ ПОВРЕЖДАЕМОСТИ СЕМЯН

Как показывает анализ травмирования семян при обработке на различных поточно-технологических линиях, основные повреждения они получают от транспортирующих и погрузочно-разгрузочных машин (в среднем 50% от общего количества повреждений семян на поточной линии). Несколько меньше (около 30%) семена травмируют при движении по самотечным трубам и при загрузке в бункера и силосы. Поэтому в системе мероприятий по снижению травмирования семян необходимо сосредоточить внимание на устранении причин травмирования, в этих группах машин и механизмов.

Изучение степени травмирования семян различными транспортирующими машинами показывает, что наибольшие повреждения семена получают в норриях (в среднем 69,7% от общего травмирования транспортирующими и погрузочно-разгрузочными машинами).

Можно рекомендовать следующие мероприятия по снижению механических повреждений семян при приемке, обработке, хранении и отгрузке на хлебоприемных и семяобработывающих предприятиях.

Скорость движения рабочих органов транспортирующих машин должна быть дифференцирована в зависимости от влажности перемещаемых семян (табл. 49). Эти величины могут несколько отклоняться от средних значений в зависимости от сорта, стекловидности и других показателей качества семян. Для соблюдения этого требования привод транспортирующих машин должен иметь возможность регулирования скорости движения рабочих органов в некоторых пределах.

Конструкции норрии, особенно конфигурация ее головки, должна быть такой, чтобы при разгрузке ковшей семена не испытывали прямого удара о стенку, а соприкасались с ней по касательной.

В связи с этим сотрудниками Сибирского филиала ВНПО

49. Рекомендуемые скорости движения основных рабочих органов машин

Машина	Допустимые скорости, м/с, при влажности семян, %		Реально существующие скорости, м/с
	12 ... 14	17 ... 19	

Нория:

для внутрицевых перемещений	0,80	—	1,0 ... 1,8
для приемки, предварительной очистки и сушки семян	0,80	1,60	2,2 ... 3,6

Ленточный конвейер:

без сбрасывающей тележки	1,55	2,75	2,5 ... 2,8
со сбрасывающей тележкой	1,35	2,35	—

«Зернопродукт» и Оренбургского завода «Элеватормельмаш» разработана конструкция специализированной нории У1-УНС-20. В этой нории использованы основные узлы серийно выпускаемой нории I-20 с внесением следующих конструктивных изменений.

1. Корпус башмака нории (рис. 79) может перемещаться вертикально по четырем штангам 5, что позволяет настроить

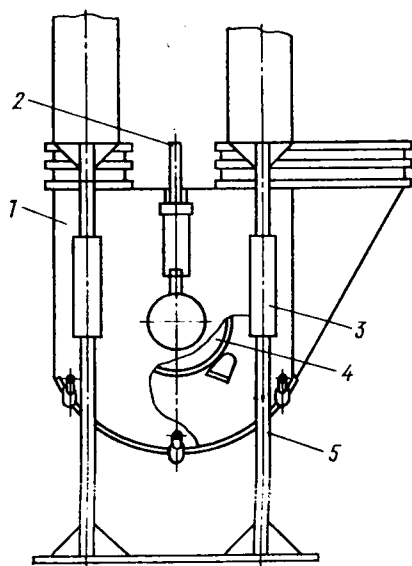


Рис. 79. Башмак нории У1-УНС-20:

1 — корпус; 2 — винт; 3 — втулка; 4 — барабан; 5 — штанга

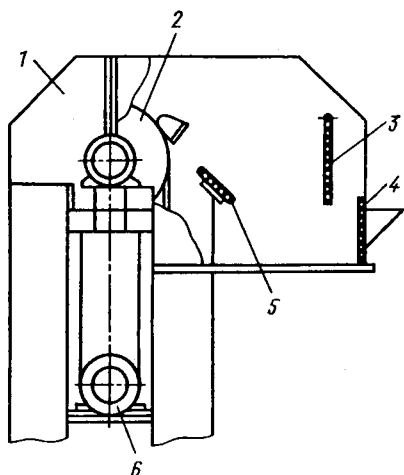


Рис. 80. Головка нории У1-УНС-20:

1 — корпус; 2 — барабан; 3 — фартук; 4 — эластичная прокладка; 5 — козырек; 6 — электропривод

важный аргумент в пользу мирного сосуществования, разоружения и сотрудничества народов нашей планеты.

Естественный процесс оскудения тех исчерпаемых природных ресурсов, которые сегодня использует человечество, и загрязнение окружающей среды приобрели в буржуазных странах значение острой социальной и политической проблемы. Она вновь возродила реакционную теорию «убывающего плодородия почвы», мрачные предсказания гибели человечества, призывы остановить развитие промышленности и экономики. Действительно, при частной форме владения природными ресурсами, в погоне за максимальными прибылями хищническая эксплуатация природных богатств ведет к их нерациональному использованию и к нарастающему загрязнению окружающей среды. Принимаемые под давлением общественности меры по охране окружающей среды не могут решить эту проблему кардинально в капиталистических странах, где частная собственность на средства производства неизбежно вступает в противоречие с охраной природы.

Иной подход к этой проблеме в нашей стране. Советские ученые твердо стоят на позициях диалектического материализма о безграничных возможностях развития человеческого общества. Однако надо помнить, что биологические ресурсы Земли практически неисчерпаемы лишь при условии, если человеческое общество часть своего труда затрачивает на их восстановление, опираясь на современные достижения науки, разумно используя богатства природы. Не грозит человечеству сырьевой и энергетический голод, так как запасы полезных ископаемых разведаны только в самых поверхностных слоях, а производство энергии обгоняет рост народонаселения. Не грозит человечеству и катастрофическое загрязнение окружающей среды, если будет прекращена хищническая эксплуатация ресурсов и будут приняты необходимые меры к ее охране.

В СССР и других странах социалистического содружества охрана природы является одной из важнейших задач государства.

Заложенная В. И. Лениным еще в первые годы Советской власти система государственных мероприятий по охране природы стала политикой нашей партии и правительства в использовании и охране природных богатств.

с большими задачами по мелиорации предусмотрено постоянно проявлять заботу об охране окружающей среды.

Необходимо более настойчиво и целеустремленно проводить работу по охране природы. Здесь, как ни в какой другой сфере, нетерпим ведомственный подход, который резко снижает эффективность использования капитальных вложений, препятствует проведению единой политики в осуществлении природоохранных мероприятий, порождает безответственность за экологические последствия принимаемых решений, ведет к мнимой экономии, которая в конечном счете оборачивается большими потерями. Следует подходить к этой проблеме комплексно, с общегосударственных позиций, решительно улучшить всю систему управления и контроля за состоянием окружающей среды.

Специалист сельского хозяйства должен быть организатором и проводником мероприятий по охране природы в сочетании с задачами сельскохозяйственного производства. Для решения этой проблемы он должен овладеть научными основами комплексной охраны природы и практически применять полученные экологические знания с учетом особенностей ведения сельского хозяйства в конкретном регионе.

Природа, ее богатства — общее достояние. Забота о том, чтобы ее красота и щедрость были сохранены, преумножены и для грядущих поколений, должна быть всенародной.

оптимальное расстояние между черпающими кромками ковшей и днищем башмака. Днище корпуса 1 состоит из двух съемных створок, позволяющих легко, быстро и качественно проводить зачистку башмака от оставшихся семян. Конструкция башмака нории обеспечивает постоянное натяжение ленты.

2. Норийные ковши изготовлены из полиэтилена 209-01 низкого давления, высокой плотности. Ковши крепят к ленте с зазором 9,25 мм. Он обеспечивается за счет шайбы, которую устанавливают между ковшом и лентой. Такое крепление предотвращает задерживание семян между ковшом и лентой, что снижает их травмирование.

3. Головка нории (рис. 80) имеет специальный регулируемый козырек 5, который устраняет обратную сыпь семян в холостую ветвь нории при разгрузке ковшей.

Для снижения скорости семян и силы удара зерновок в головке нории на шарнирах подвешивают обрезиненную заслонку, а часть внутренней ее поверхности выкладывают эластичным материалом. Для лучшего сцепления ленты с барабаном поверхность его покрывают резиной.

Анализ результатов испытаний, проведенных Бийской машиноиспытательной станцией, показывает, что нория У1-УНС-20 имеет ряд преимуществ перед норией I-20. Производительность ее выше на 12%, несмотря на меньшую скорость ленты, одинаковую вместимость и шаг ковшей. Такое увеличение достигнуто в результате уменьшения обратной сыпи. Энергоемкость ниже на 21% за счет уменьшения более чем в 5 раз массы ковшей. Также ниже травмирование семян норией по сравнению с серийно выпускаемой: после одного подъема на 2%, после трех на 4, после пяти на 9%.

Техническая характеристика нории VI-УНС-20

Производительность, т/ч	20
Высота подъема, м	20
Тип ковша	И-1-20
Скорость ленты, м/с	1,6
Мощность электродвигателя, кВт	2,2
Размеры, мм:	
диаметр барабана головки	516
ширина барабана	200
ширина ленты	175
шаг ковшей	260
размер норийных труб	232×232
Масса, кг	1390

Для снижения скорости движения семян по самотечной трубе и уменьшения силы удара при изменении направления их движения (при повороте трубы) необходимо на прямолинейных участках и поворотах устанавливать гасители скорости, а также

Увеличение высоты падения семян на бетонную поверхность с 12 до 30 м приводит к повышению количества битых зерновок с 0,86 до 9,25%, или 11,1 раза. Повреждаемость семян кукурузы несколько меньше при падении на слой семян, уже находящийся в силосе.

Поэтому необходимо (особенно для высоких силосов) оставлять в силосе часть семян (примерно $\frac{1}{3}$ высоты силоса). Это, во-первых, снизит высоту падения семян при последующем заполнении силоса, а следовательно, и конечную скорость их при ударе, и, во-вторых, удар семян будет приходиться по семенам, что также снизит повреждаемость.

Применение материалов с более упругими свойствами для изготовления рабочих органов транспортирующего оборудования и облицовка ударных поверхностей (рис. 84) приводят к значительному снижению повреждаемости семян.

Недоиспользование технических возможностей транспортирующих машин и другого оборудования приводит к уменьшению производительности оборудования и повышенной повреждаемости семян. Для этого необходимо подбирать оборудование по производительности так, чтобы оно было загружено не менее чем на 75 ... 80% от паспортных данных. Кроме того, желательно использовать специализированное оборудование, предназначенное для обработки определенных культур семян.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Режимы сушки семенного зерна в рециркуляционных зерносушилках с камерой для нагрева зерна в противотоке агента сушки

Культура	Начальная влажность зерна, %	Допустимая температура, °С	
		нагрева зерна	агента сушки
Пшеница	До 20	50	300
	20 ... 26	45	250
	Свыше 26	40	220
Просо	До 20	45	250
	Свыше 20	40	250
	—	50	300
Ячмень		50	300
Рожь			

Дифференцированные режимы сушки семян гороха и чечевицы

Влажность семян до сушки, %	Режим сушки	Предельная температура					
		агента сушки для ступени			нагрева зерна для ступени		
		пер- вой	втор- рой	треть- ей	пер- вой	втор- рой	треть- ей
До 20	Одноступенчатый	60	—	—	35	—	—
20 ... 25	Двухступенчатый	50	60	—	30	35	—
20 ... 25	Трехступенчатый	50	55	60	25	30	35
Свыше 25	Двухступенчатый	50	55	—	25	30	—
Свыше 25	Трехступенчатый	50	50	60	25	30	35

Режимы сушки семенной кукурузы в одинарных шахтных сушилках

Влажность зерна до сушки, %	Пропуск через сушилку	Температура агента сушки, °С	Предельная температура нагрева зерна, °С
18	1	60	45
20	1	55	43
20	2	55	45
23	1	50	40
23	2	55	43
23	3	55	45

Режимы сушки семенной кукурузы в реконструированных шахтных зерносушилках 2ХДСП-32-ОТ-2

Зона	Влажность зерна до сушки 18%		Влажность зерна до сушки 20%		Влажность зерна до сушки 23%	
	параллельная работа агрегатов		последовательная работа агрегатов			
	температура агента сушки, °C	допустимая температура нагрева зерна, °C	температура агента сушки, °C	допустимая температура нагрева зерна, °C	температура агента сушки, °C	допустимая температура нагрева зерна, °C

Первый сушильный агрегат

1	60	—	55	—	50	—
2	60	45	40	—	40	—
3	Атмосферный воздух	—	55	—	55	—

*Второй сушильный агрегат **

1	60	—	55	45	55	45
2	60	45	40	—	40	—

* В третьей зоне во всех случаях применяют атмосферный воздух.

Режимы термического обеззараживания зерна

Вредители хлебных запасов	Продолжительность жизни (мин) по наиболее устойчивым стадиям при температуре, °С		
	50	55	60

Долгоносик:			
амбарный	55	10	—
рисовый	60	20	—
Малый мучной хрущак	—	10	—
Мукоед:			
рыжий	190	25	10
суринамский	40	10	7
мучной клещ	20	10	5

Режимы сушки семян в камерных сушилках *

Влаж- ность семян до сушки, %	Пшеница и ячмень			Горох			Подсолнечник		
	темпе- ратура агента сушки, °C	высота насыпи, м	продолжи- тельность сушки, ч	температура агента сушки, °C	высота насыпи, м	продолжи- тельность сушки, ч	температура агента сушки, °C	высота насыпи, м	продолжи- тельность сушки, ч
9	—	—	—	—	—	—	60	0,75 ... 0,85	3 ... 3,5
10	—	—	—	—	—	—	59	0,75 ... 0,85	4 ... 5
12	—	—	—	—	—	—	56	0,75 ... 0,8	7 ... 8
14	—	—	—	—	—	—	54	0,7 ... 0,75	9,5 ... 11
16	55	0,8	3,5	46	1,5 ... 1,6	5,8 ... 8,5	51	0,65 ... 0,7	12 ... 13,5
18	52	0,8	5,5	43	1,45 ... 1,55	10 ... 14	48	0,6 ... 0,65	14 ... 15,5
20	49	0,8	8	41	1,4 ... 1,45	15 ... 20	45	0,55 ... 0,6	15,5 ... 16,5
22	45	0,8	10	38	1,3 ... 1,4	19 ... 25	—	—	—
24	42	0,8	13	36	1,15 ... 1,3	22 ... 28	—	—	—
26	39	0,8	17	33	1 ... 1,25	24 ... 30	—	—	—

* Нижний предел высоты насыпи и продолжительность процесса относят к сушке гороха до влажности 14%, подсолнечника — 7%, верхний — гороха до влажности 13%, подсолнечника — 6,5%.

Контрольные вопросы к главе 1

1. Классификация показателей качества семян.
2. Что относится к сортовым качествам семян?
3. Что относится к посевным качествам семян?
4. Что понимают под чистотой семенного зерна и как ее определяют?
5. Что такое всхожесть и энергия прорастания? Методика определения.
6. Что такое сила роста семян? Методика определения.
7. Что такое жизнеспособность семян? В каких случаях и как ее определяют?
8. Методы определения зараженности семян болезнями.

Контрольные вопросы к главе 2

1. Какие требования предъявляют к качеству семян различных культур?
2. Какие семена запрещается принимать в государственные ресурсы?
3. Назовите организационные мероприятия, которые проводят до начала поступления семян на хлебоприемные предприятия.
4. Как проводят расчеты с хозяйствами за заготовленные семена?
5. Каким образом размещают заготовленные семена в семеновохранилищах?
6. Расскажите об особенностях размещения гибридных и сортовых семян кукурузы.
7. Требования при размещении семян насыпью в зерноскладах.
8. Требования при размещении семян в мешках.
9. Перечислите основные операции универсальной технологической схемы обработки семян зерновых культур.
10. Назовите операции технологического процесса обработки гибридных и сортовых семян кукурузы.
11. Очередность очистки семян на семяобработывающих заводах.
12. Требования к сушилкам для семян и режимам их работы.
13. Способы охлаждения семян на хлебоприемных предприятиях.
14. Способы обеззараживания семян.
15. Требования при определении температуры семян, хранящихся насыпью. Сроки определения температуры.
16. Сроки контроля всхожести, влажности и зараженности вредителями хлебных запасов.

Контрольные вопросы к главе 3

1. По каким признакам разделяют семена и примеси на семяочистительных машинах?
2. Краткое устройство и принцип работы ворохоочистителя ЗВ-50.
3. Краткое устройство и принцип работы ворохоочистителя «Вибрант» К-523.
4. Краткое устройство и принцип работы ворохоочистителя ЗД-10.000.
5. Принцип работы воздушно-ситового сепаратора.
6. Краткое устройство и принцип работы сепаратора типа ЗСМ.
7. Краткое устройство и принцип работы сепаратора А1-БМС-12.
8. Краткое устройство и принцип работы сепаратора А1-БИС-100.
9. Краткое устройство и принцип работы сепаратора А1-БЦС-100.
10. Краткое устройство и принцип работы виброцентробежных сепараторов типа Р8-БЦ2С.
11. Краткое устройство и принцип работы пневмосепаратора У1-БПС.

12. Краткое устройство и принцип работы семяочистительной воздушно-ситовой универсальной машины СВУ-5К.

13. Краткое устройство и принцип работы семяочистительной машины «Петкус-Гигант» К-531.

14. Краткое устройство и принцип работы триерного блока ЗАВ-10.90.000.

15. Краткое устройство и принцип работы универсального триера ТУ-400.

16. Краткое устройство и принцип работы дисковых триеров типа А9-УТ2.

17. Краткое устройство и принцип работы центробежно-пневматического сепаратора ЗАВ-40.02.000.

18. Краткое устройство и принцип работы пневматического сортировального стола ПСС-2,5.

19. Краткое устройство и принцип работы пневматического сортировального стола СПС-5.

20. Краткое устройство и принцип работы пневматического сортировального стола БПС.

21. Краткое устройство и принцип работы зерноситовеечной машины А1-БЗГ.

22. Как определяется расчетная производительность сепарирующих машин?

23. Как определяется расчетная производительность сепарирующих установок?

24. От каких параметров работы пневмостола зависит технологическая эффективность очистки семян?

25. Какие условия эффективной работы пневматических сортировальных столов?

26. Какой параметр работы зерноситовеечной машины А1-БЗГ оказывает влияние на процесс расслоения семян на сите?

27. Как определяется технологическая эффективность работы зерноочистительных машин?

28. Краткое устройство и принцип работы зерносушилок типа СЗШ.

29. Краткое устройство и принцип работы зерносушилок барабанного типа СЗСБ.

30. Краткое устройство и принцип работы зерносушилок «Петкус» Т-662 и Т-663.

31. Краткое устройство и принцип работы вентилируемых бункеров.

32. Краткое устройство и принцип работы телескопических вентиляционных установок ТВУ-2.

33. От чего зависит эффективность вентилирования семян на установках ТВУ-27?

34. Какие камерные сушилки применяются для сушки семенной кукурузы?

35. Краткое устройство и принцип работы камерных сушилок коридорного типа.

36. Краткое устройство и принцип работы камерных сушилок секционного типа.

37. Варианты реконструкции камерных сушилок для кукурузы.

38. Краткое устройство и принцип работы кукурузомолотилки МКП-30с.

39. Краткое устройство и принцип работы кукурузомолотилки МК-30.

40. Краткое устройство и принцип работы кукурузомолотилки МКПУ.

41. Краткое устройство и принцип работы сепаратора для очистки семян кукурузы ОКС-4М.

42. Краткое устройство и принцип работы сепараторов типа Р8-УЦС.

43. Краткое устройство и принцип работы калибровочных машин.

44. Краткое устройство и принцип работы триеров для обработки семян кукурузы ТК-580 и ТК-4.

45. Краткое устройство и принцип работы аспиратора БАС.

46. Краткое устройство и принцип работы агрегата для протравливания семян АПЗ-10.

47. Краткое устройство и принцип работы комплекса оборудования для протравливания семян КПС-10.

Контрольные вопросы к главе 4

1. Этапы послеуборочной обработки семян.
2. Перечислите основные операции универсальной схемы технологического процесса обработки семян.
3. Сущность 1 2 и 3-й операций универсальной схемы технологического процесса.
4. Сущность 4-й операции универсальной технологической схемы.
5. Сущность 5-й и 6-й операций универсальной схемы технологического процесса.
6. Сущность 7-й и 8-й операций универсальной схемы технологического процесса.
7. Сущность 9-й операции универсальной схемы технологического процесса.
8. Первый этап прогрессивной технологии обработки семян.
9. Второй этап прогрессивной технологии обработки семян.
10. Третий этап прогрессивной технологии обработки семян.
11. Четвертый этап прогрессивной технологии обработки семян.
12. Состав оборудования и технология обработки семян на семяобработывающем комплексе по проекту 2-750.
13. Сущность реконструкции семяобработывающего комплекса по проекту 2-750 на Калужской базе хлебопродуктов.
14. Сущность реконструкции семяобработывающего комплекса по проекту 2-750 на Тульском комбинате хлебопродуктов № 2.
15. Сущность реконструкции проекта 2-750 на Балахнинском семяобработывающем комплексе.
16. Сущность реконструкции семяобработывающего комплекса по проекту 2-750 на Львовском хлебоприемном предприятии.
17. Характеристика семяобработывающих комплексов производительностью 10 тыс. т готовых семян в сезон.
18. Характеристика семяобработывающего цеха производительностью 80 т в смену готовых семян (проект 415-3-4).
19. Причины и пути реконструкции семяобработывающих предприятий.
20. Характеристика семяобработывающего цеха производительностью 10 т/ч (проект 415-3-7).
21. Характеристика Обоянской семяобработывающей станции.
22. Характеристика Коготковского семяобработывающего завода.
23. Характеристика семяобработывающего комплекса Золотоношского комбината хлебопродуктов.

Контрольные вопросы к главе 5

1. Операции технологического процесса обработки гибридных и сортовых семян кукурузы на кукурузообработывающих заводах.
2. Основные условия качественной обработки семян кукурузы.
3. Характеристика кукурузообработывающего завода производительностью 1,5 тыс. т семян в сезон.
4. Сущность технологической схемы и режимы работы оборудования при обработке мелкозерной кукурузы.
5. Принцип перехода калибрования семян кукурузы на четыре фракции.
6. Варианты реконструкции калибровочных и семяочистительных машин при переходе на калибрование семян кукурузы на четыре фракции.
7. Необходимость и основные условия реконструкции кукурузообработывающих заводов для обработки семян зерновых культур.
8. Последовательность обработки семян зерновых культур на реконструированных кукурузообработывающих заводах.

9. Мероприятия по реконструкции камерных сушилок с целью сушки семян зерновых культур.

10. Необходимость и сущность технического перевооружения кукурузо-обрабатывающих заводов.

11. Технология обработки початков кукурузы на технически перевооруженных заводах.

12. Технология обработки семян кукурузы на технически перевооруженных заводах.

13. Технология обработки семян риса.

14. Технология обработки семян гречихи и проса.

Контрольные вопросы к главе 6

1. Классификация семенохранилищ.

2. Конструкция секционных семенохранилищ вместимостью 3,2 тыс. т.

3. Конструкция бункерных семенохранилищ.

4. Конструкция силосных семенохранилищ вместимостью 2,5—3,0 тыс. т.

5. Конструкция силосных семенохранилищ вместимостью 5—15 тыс. т.

6. Конструкция автоматизированного семяобрабатывающего элеватора.

7. Конструкция семяобрабатывающего цеха производительностью 10 тыс. т семян в сезон, совмещенного с силосным хранилищем.

Контрольные вопросы к главе 7

1. Какой вид оборудования причиняет наибольшее количество механических повреждений семенам при послесуборочной обработке?

2. Какие виды механических повреждений семян пшеницы встречаются?

3. Как рассчитать примерную всхожесть семян пшеницы с учетом их механических повреждений?

4. Как влияют на повреждаемость семян пшеницы при обработке их качественные показатели (влажность, стекловидность)?

5. Влияние режимов работы машин (производительность, скорость движения рабочих органов) на повреждаемость семян пшеницы при обработке.

6. Наиболее часто встречающиеся виды механических повреждений у семян гречихи.

7. Какие факторы влияют на повреждаемость семян гречихи при обработке?

8. Влияние повреждаемости гречихи на ее сохранность при длительном хранении и выход готовой продукции при переработке.

9. Причины трещиноватости риса.

10. Факторы, влияющие на увеличение трещиноватости риса при обработке.

11. Влияние качественного состояния риса на его повреждаемость при обработке.

12. Влияние режимов работы оборудования на повреждаемость риса при обработке.

13. Влияние трещиноватости риса на выход готовой продукции при его переработке.

14. Наиболее часто встречающиеся механические повреждения семян гороха.

15. Влияние производительности норий и количества пропусков на повреждаемость семян гороха при перемещении.

16. Основные мероприятия по снижению повреждаемости семян при перемещении нориями.

17. Основные мероприятия по снижению повреждаемости семян при движении по самотекам.

18. Основные параметры по снижению повреждаемости семян при загрузке бункеров и силосов.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- Атаназевич В. И., Воронцов Г. О., Ивентьева О. В. Сушка семян кукурузы. — М.: Агропромиздат, 1986.
- Блохин П. В., Тарасов В. П., Легостаева Е. Ю. Специализированные норы для транспортирования семян. — М.: ЦНИИТЭИ Минзага СССР, 1981.
- Кузьмин И. И., Пылов А. П., Цециновский В. М. Заготовка, обработка и реализация семян. — М.: Агропромиздат, 1985.
- Куликов В. Н., Миловидов М. Е. Оборудование предприятий элеваторной и зерноперерабатывающей промышленности. — М.: Колос, 1984.
- Лебедев В. Б. Обработка и хранение семян. — М.: Колос, 1983.
- Лебедев В. Б. Снижение механических повреждений зерна при послеуборочной обработке. — М.: ЦНИИТЭИ Минхлебопродуктов СССР, 1987.
- Малин Н. И. Справочник по сушке зерна. — М.: Агропромиздат, 1986.
- Мельник Б. Е. Активное вентилирование зерна. — М.: Агропромиздат, 1986.
- Теленгатор М. А., Уколов В. С., Кузьмин И. И. Обработка и хранение семян. — М.: Колос, 1980.

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

А

Аспиратор БАС 122

В

Вентилируемые бункера 92
Вентиляционная установка телескопическая 94
Ворохоочистители 36, 38, 41
Всхожесть семян 8

Д

Договор контрактации 17

Ж

Жизнеспособность семян 14

З

Зараженность семян болезнями 14
Зерноситовеечная машина А1-БЗГ 70
Зерносушилки 84, 87, 90, 92

К

Камерные сушилки 101, 105, 108
Критическая влажность 83
Кукурузокалибровочные машины 117, 119
Кукурузомолотилки 111, 112, 113
Кукурузообрабатывающие заводы 158
 перевод на четыре фракции 164
 реконструкция 169
 техническое перевооружение 178

М

Механические повреждения

виды 218, 227, 234
влияние на посевные качества 217
— влажности 226, 231
— производительности машин 220, 231, 235
— скорости рабочих органов 222, 228
— стекловидности 224
на выход готовой продукции при переработке 229, 232
мероприятия по снижению 237
трещиноватость риса 230

О

Обработка семян крупяных культур гречихи 193
 проса 195
 риса 188
Определение температуры семян 30
Организационные мероприятия при приемке семян 21
Очередность очистки семян 28

П

Пневматические сортировальные столы 64, 67, 69
Подлинность сортовых семян 5
Показатели качества семян 5, 6
Принципы очистки семян 32
Протравители 123, 124

Р

Размеры ячеек цилиндрических треев 79
Размещение семян 25, 26
Расчетная производительность 77, 78
Расчеты с хозяйствами 23
Режимы

работы зерноситовеечной машины 81
— пневмостола 79, 80
сушки и вентилирования 98, 99, 107, 108

Репродукция 5

С

Семеновохранилища

автоматизированные 213

бункерные 204, 205

классификация 198

секционные 200 ... 202

силосные 206, 207, 208, 210, 211

Семяобрабатывающие заводы 134, 138, 140—143, 145, 147, 150, 153—155

Семяочистительные машины вторичной очистки 55, 56

Сепараторы

для первичной очистки 44, 45, 47, 50

— семян кукурузы 115, 117

Сила роста семян 13

Сита для очистки семян 76

Скорость всплывания семян 80

Сортовая чистота 6

Способы

обеззараживания семян 30

охлаждения семян 29

Сроки определения качественных показателей 31

Схема обработки семян зерновых культур 27
кукурузы 28

Схемы технологического процесса прогрессивная 129
универсальная 128

Т

Терминология семеноводства 16

Технологическая эффективность сепарирующих машин 83

Требования к семясушилкам 29

Триерные установки 58, 61, 62, 119, 121

Ц

Центробежно-пневматический сепаратор 64

Ч

Чистота семян 7

Э

Энергия прорастания 8

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Глава 1. Показатели качества семян	5
§ 1. Сортовые качества семян	5
§ 2. Посевные качества семян	6
Глава 2. Организация приемки, размещения и обработки семян . .	16
§ 1. Требования, предъявляемые к качеству семян	18
§ 2. Приемка семян	20
§ 3. Размещение семян	24
§ 4. Обработка семян	27
Глава 3. Технологическое оборудование для обработки семян . . .	32
§ 1. Семяочистительное и сортировальное оборудование	32
§ 2. Оборудование для предварительной очистки семян	36
§ 3. Оборудование для первичной очистки семян	41
§ 4. Оборудование для вторичной очистки семян	55
§ 5. Оборудование для окончательной очистки семян	64
§ 6. Режимы работы семяочистительных и сортировальных машин . .	76
§ 7. Сушиллки для семян	83
§ 8. Вентилируемые бункера и установки	92
§ 9. Режимы сушки и активного вентилирования семян	98
§ 10. Камерные сушиллки для семян кукурузы	101
§ 11. Кукурузомолотилки	111
§ 12. Машины для очистки и калибрования семян кукурузы	115
§ 13. Протравители для семян кукурузы	123
Глава 4. Технология промышленной обработки семян	127
§ 1. Принципиальная схема промышленной обработки семян	127
§ 2. Семяобрабатывающие заводы	134
Глава 5. Частная технология обработки семян	158
§ 1. Технология обработки сортовых и гибридных семян кукурузы .	158
§ 2. Реконструкция кукурузообрабатывающих заводов для обработки семян зерновых культур	169
§ 3. Техническое перевооружение кукурузообрабатывающих заводов .	178
§ 4. Технология обработки семян крупяных культур	188
Глава 6. Хранилища для семян зерновых культур	198
§ 1. Классификация семенохранилищ	198
	253

§ 2. Семеновранилища, построенные на базе типовых зерновых складов	200
§ 3. Секционные семеновранилища	200
§ 4. Бункерные и башенные семеновранилища	204
§ 5. Семеновранилища силосного типа	206
Глава 7. Снижение механических повреждений семян при обработке	217
§ 1. Повреждаемость семян различных культур	218
§ 2. Пути снижения повреждаемости семян	237
Приложения	243
<i>Список рекомендуемой литературы</i>	250
<i>Предметный указатель</i>	251

Учебное издание

Лебедев Владимир Борисович

ПРОМЫШЛЕННАЯ ОБРАБОТКА И ХРАНЕНИЕ СЕМЯН

Учебник для вузов

Зав. редакцией *Л. М. Богатая*

Художественный редактор *Б. К. Дормидонтов*

Технический редактор *В. А. Боброва*

Корректор *М. Д. Писарева*

ИБ № 5986

Сдано в набор 05.05.91. Подписано к печати 05.08.91.
Формат 60×88¹/₁₆. Бумага кн.-журн. Гарнитура Литературная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 15,68. Усл. кр.-отт. 15,68.
Уч.-изд. л. 16,23. Изд. № 315. Тираж 4500 экз. Заказ № 1158.
Цена 1 р. 10 к.

Ордена Трудового Красного Знамени ВО «Агропромиздат»,
107807, ГСП-6, Москва, Б-78, ул. Садовая-Спасская, 18.

Московская типография № 8 Министерства печати и массовой информации РСФСР, 101898, Москва, Хохловский пер., 7.

ВО «АГРОПРОМИЗДАТ»
в 1992 г. выпустит книгу

Вайнберг А. А., Гросул Л. И. Основы ремонта и монтаж оборудования предприятий по хранению и переработке зерна: М.: Агропромиздат, 1992. — 20 л.

Рассмотрены вопросы организации и проведения монтажных работ, технического обслуживания и ремонта оборудования предприятий по хранению и переработке зерна. Даны основные принципы организации труда рабочих на монтажных и ремонтных работах, а также расчет экономической эффективности ремонтного производства.

Заказы на интересующие Вас издания принимают книжные магазины, распространяющие научно-техническую литературу.