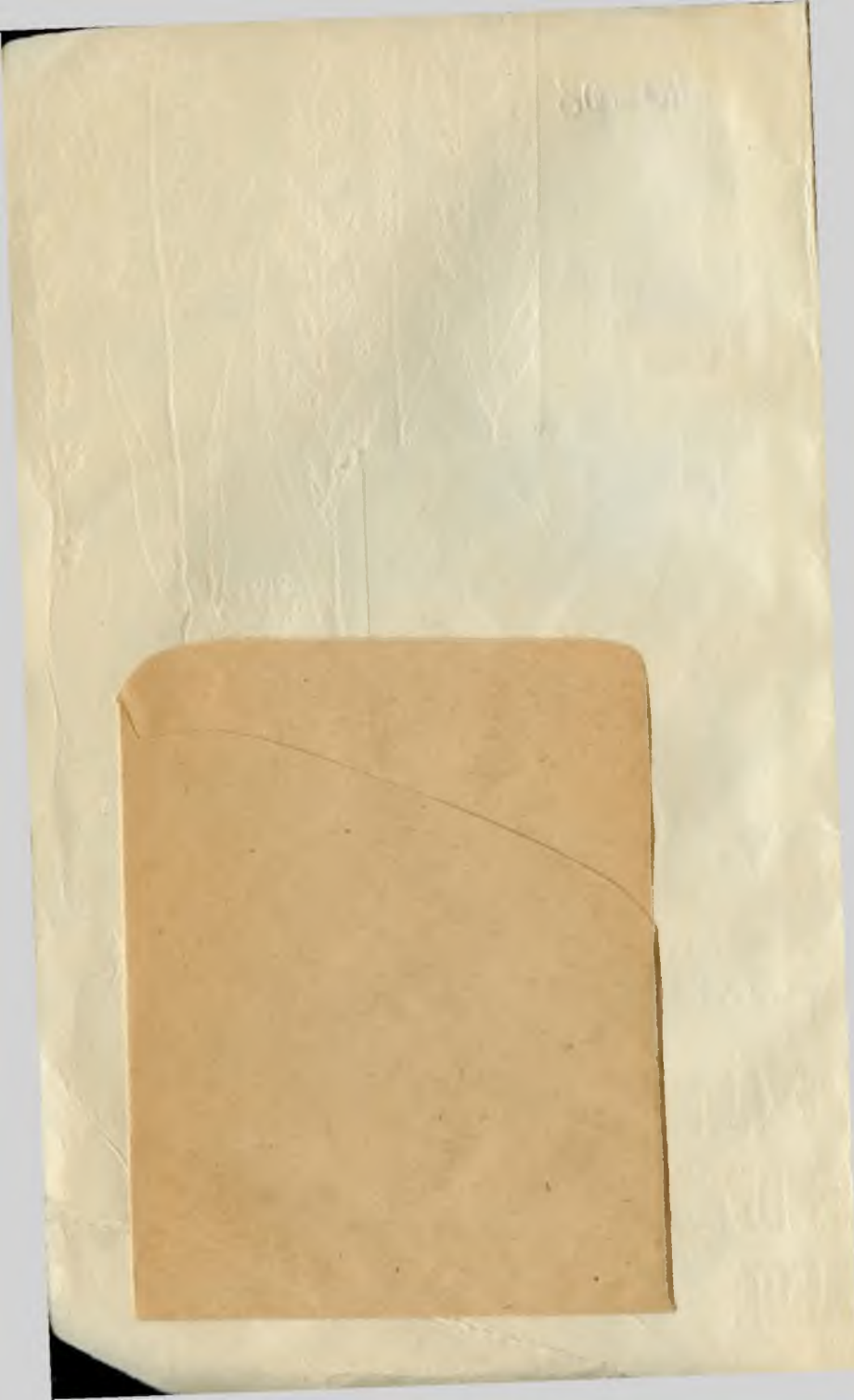


45.711
М36
704635

В. К. МАЦУЦА,
В. А. ЖЕЛЕЗНИКОВ

МЕХАНИЗАЦИЯ СЕНОУБОРОЧНЫХ РАБОТ



**В. К. МАЦУЦА,
В. А. ЖЕЛЕЗНИКОВ**

МЕХАНИЗАЦИЯ СЕНОУБОРОЧНЫХ РАБОТ

704635

**ВОЛОГОДСКАЯ
областная библиотека
им. Н. В. Бабушкина**



**ИЗДАТЕЛЬСТВО «КОЛОС»
Москва — 1971**

633
М 36

633.21 сенокосы

От издательства

В книге даны технологические схемы уборки трав на сено в различных природно-климатических зонах нашей страны. Приведены сведения об особенностях эксплуатации средств механизации, организации работ и способах устранения неполадок. Один из разделов посвящен производству травяной и сенной муки. Дан материал по технике безопасности и противопожарным мероприятиям при выполнении сенокосных работ.

Книга предназначена для механизаторов, занятых эксплуатацией сенокосных машин.

Отзывы просим присылать по адресу: Москва, К-31, ул. Дзержинского, 1/19, издательство «Колос».

ПРЕДИСЛОВИЕ

В Директивах XXIV съезда КПСС по пятилетнему плану развития народного хозяйства на 1971—1975 годы указывается: «Считать важнейшей задачей быстрее создание прочной кормовой базы животноводства... Шире внедрять прогрессивные методы заготовки и хранения кормов — уборку сена с применением плющилок и досушиванием активным вентилированием, приготовление сенажа, витаминной травяной муки».

Под кормовыми культурами в стране занято свыше 60 млн. га пашни, что составляет почти 30% всей посевной площади, поэтому основной путь дальнейшего роста производства грубых и сочных кормов — повышение урожайности. В этом плане хозяйства располагают большими возможностями, которые, однако, еще недостаточно использованы. Взять, к примеру, луга и пастбища. Освоению этих богатейших источников кормов необходимо уделять больше внимания. Задача хозяйств — повсеместно внедрять поливные сенокосы и выращивать высоковитаминные травы, белок которых по биологическим качествам выше, чем белок зерна. Установлено, что в южных районах нашей страны на поливных участках хозяйства делают четыре-пять укосов люцерны (вместо одного-двух на богаре) и собирают с 1 га по 125—150 ц сена за сезон.

В производстве кормов особое внимание должно быть уделено средствам механизации. Колхозы и совхозы имеют большое количество различных машин, а если учесть, что промышленность будет поставлять новую и более совершенную технику, то ее применение при четкой организации работы позволит хозяйствам резко сократить сроки уборки, а следовательно, и потери питательных веществ и витаминов в заготавливаемом сене.

Большой резерв в заготовке сена высокого качества заключен во внедрении прогрессивных способов его уборки. Но, к сожалению, их применяют далеко не во

всех хозяйствах страны. Нередки случаи, когда сено убирают устаревшим методом или грубо нарушая технологические приемы. В результате получают корм низкого качества.

Недостаточно развито и производство витаминной муки. Отсутствие в хозяйствах достаточного количества высокотемпературных сушилок типа АВМ-0,4 сдерживает заготовку этого ценного корма. Однако и здесь есть резервы. Мука с высокими кормовыми качествами может быть получена из витаминного сена, досушенного активным вентилированием.

Внедрение в практику достижений науки и передового опыта позволит наладить заготовку кормов высокого качества.

В настоящей книге даны технологические схемы уборки трав на сено в различных природно-климатических зонах нашей страны, средства механизации для их осуществления, изложена организация сеноуборочных работ. Показаны новые способы заготовки сена с досушкой его активным вентилированием в нашей стране и за рубежом. Значительное место отведено производству витаминной муки и ее хранению.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ УБОРКИ ТРАВ НА СЕНО В РАЗЛИЧНЫХ ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ ЗОНАХ

По природно-климатическим условиям сенокосные угодья нашей страны условно разделены на лесолуговую, лесостепную, степную, полупустынную и пустынную зоны и горные районы. По зонам сенокосы распределены неравномерно. Более 45% их площади расположено в лесолуговой зоне, около 35% в лесостепной и степной, 12% в полупустынной и пустынной и примерно 7% в горных районах.

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗОН

Лесолуговая зона включает в себя таежные районы Сибири и Дальнего Востока, Прибалтику и Белоруссию, западные и полесские районы Украины, Северо-Запад РСФСР и некоторые северные районы нечерноземной полосы. Сенокосные участки здесь в основном небольшие — 0,5—6 га, и только на юге зоны они составляют 10—15 га.

В лесолуговой зоне преобладают естественные сенокосы, которые дают 30 ц/га сена и более. Из сеяных трав выращивают клевер, клеверо-тимофеечные травосмеси и в незначительных количествах люцерну. С участков сеяных трав собирают 35—40 ц/га сена. Характерная особенность трав — большая высота стеблестоя и высокая влажность (80%). В период уборки температура воздуха колеблется в пределах 15—17°С, а относительная влажность составляет 75—80%.

В лесостепную зону входят южные районы нечерноземной полосы, северо-восточные районы Сибири и Дальнего Востока, лесостепная часть Украины, Поволжья, Сибири и Дальнего Востока и центрально-черноземные области РСФСР. Сенокосные участки в этой зо-

не по размерам больше, чем в лесолуговой, — 15—20 га в северной части зоны и 30—50 га в южной. Значительные площади занимают суходольные естественные сенокосы с урожайностью сена от 15 до 20 ц/га и пойменные луга с урожайностью до 40 ц/га. Наряду с естественными угодьями широко распространены сеяные многолетние травы. На этих участках получают 40 ц/га сена и более. Во время уборки трав средняя температура воздуха составляет 20°С, а относительная влажность — 70%.

Степную зону составляют степные районы Украины, Северного Кавказа, Поволжья, Сибири и Дальнего Востока, а также северные области Казахстана. В степных районах больше распространены сеяные многолетние и однолетние травы (многолетние — люцерна, эспарцет, пырей, однолетние — суданская трава). Площадь участков 50 га и более.

Многолетние бобовые травы дают 25—30 ц/га сена, однолетние от 30 до 40 ц/га. На орошаемых участках за четыре укоса с 1 га собирают до 100 ц сена. На естественных сенокосах урожайность его не превышает 10 ц/га. Условия уборки трав благоприятные: температура воздуха 23—25°С, относительная влажность 60—65%, но нередко случаи, когда температура воздуха достигает 30—35°С, а относительная влажность составляет только 40—50%. Дожди имеют, как правило, кратковременный ливневый характер.

Полупустынная и пустынная зоны включают в себя засушливые районы Юго-Востока и Казахстана, а также орошаемые районы Средней Азии. Размеры естественных сенокосных участков велики — 200 га и более, но урожайность малая — 3—5 ц/га. Высота травостоя не превышает 25 см, а влажность стеблей — 50%. Сеяные травы выращивают на сено только на поливных участках. Их размеры от 0,1 до 1 га. Урожайность сена на них достигает 80 ц/га и более.

Горные районы характеризуются большим разнообразием условий уборки трав на сено. Одни из них имеют много общего с условиями степной и полупустынной зон, другие — с лесолуговой. Во всех горных районах сенокосные участки малы по размерам (0,1—0,5 га) и расположены они на склонах нередко большой крутизны (больше 20°), их поверхность засорена камнями. Подъезды к участкам затруднены.

Заготовка рассыпного сена

Наиболее приемлемая технология заготовки рассыпного сена следующая: скашивание трав, сушка в прокосах в районах влажного климата с многократным ворошением, сгребание сена в валки, подбор валков и образование копен, перевозка сена к месту скирдования и скирдование.

В степных районах на участках с урожайностью до 20 ц/га траву сгребают в валки одновременно со скашиванием.

Скашивать травы можно любыми косилками. Многобрусные косилки, такие, как КДП-4,0 и КНУ-6М, лучше применять на ровных участках правильной формы площадью более 10 га. На участках, размер которых не превышает 10 га, рекомендуется использовать навесные одnobрусные косилки с шириной захвата 2,1 м.

В условиях влажного климата сено сушат в основном в прокосах и многократно ворошат. Первый раз эту операцию выполняют сразу после скашивания всего участка, при условии что если площадь его не более 10 га, второе и последующие ворошения проводят через каждые 2—2,5 ч. Заканчивать ворошение следует тогда, когда будет замечено, что при выполнении этой операции с отдельных стеблей травы обиваются листья и соцветия. Ворошат сено одной или двумя секциями граблей ГБУ-6 и ГВК-6.

В условиях сухого климата на участках с высоким урожаем скошенную траву в течение нескольких часов также сушат в прокосах, но не ворошат.

Для ускорения процесса сушки применяют и другие технологические приемы, например плющение и сушку сена на вешалах.

Плющение можно применять во всех зонах. При этом процессе на стеблях растений образуются трещины, скорость испарения влаги из стеблей и листьев становится примерно одинаковой и масса травы высыхает равномерно и быстро. Этот прием позволяет сохранить в сене ценные части растений — листья и соцветия. Однако расплющенные стебли при смачивании дождем или почвенной влагой теряют значительно большее количество питательных веществ, чем неплющенные. Поэтому недопу-

стимо держать расплющенное сено в поле продолжительное время. Все последующие операции после плющения по мере высыхания травы необходимо выполнять организованно и быстро.

В районах с влажным климатом хорошо зарекомендовала себя сушка сена на вешалах. Сначала скошенную траву провяливают в прокосах до влажности 45—50%, затем сгребают в валки и сразу же подбирают и укладывают на вешала. Наибольшее распространение получили вешала шатровые и шведского типа. Очень удобны шатровые вешала, основой которых служат три треноги, состоящие из кольев длиной 2 м, их легко можно перевозить с одного поля на другое.

Перед укладкой провяленной травы треноги устанавливают на одной линии с расстоянием между ними не более 5 м. Сверху и с боков к ним прикрепляют жерди, к которым через каждые 0,5 м прикладывают кольца. Так получают шатер высотой и шириной у основания 1,5 м и длиной 10 м. На него укладывают до 2 т травы.

Вешала шведского типа изготавливают из кольев длиной 2—2,5 м. Их забивают в землю двумя рядами в шахматном порядке. Расстояние от одного кола до другого в рядах и между рядами 1 м. На высоте 0,7—0,8 м от земли кольца переплетают шпагатом. Длина вешал может быть любой.

Провяленную траву сначала укладывают на сетку из шпагата до верха кольев, а потом выше. Трава между кольями через некоторое время оседает, а та, которая находилась сверху их, зависает; создаются хорошие условия для движения воздуха между верхним и нижним слоями сена, что ускоряет сушку.

Для укладки провяленной травы на вешала и съема с них сухого сена используют универсальный погрузчик ПШ-0,4 с приспособлением ПШД-500А. Основным недостатком этого способа сушки — большая трудоемкость работ.

При сушке же сена в прокосах, после того как влажность травы становится 30—35%, ее сгребают в валки. Недостаточно высушенное сено нельзя сгребать в валки, так как в них процесс досушки замедляется на 5—6 дней. На участках же с влажной почвой преждевременный сбор сена в валки еще в большей степени удлиняет время сушки, что в конечном счете приводит к значительному снижению качества корма. Оборачивание

же валков в том случае, когда сено дополнительно увлажняется снизу почвенной влагой, а сверху росами, не только не дает нужного результата, но даже ухудшает условия сушки, так как при оборачивании влажная трава скручивается в отдельные порции, в результате чего нарушается равномерность ее распределения по длине и ширине валка.

Не следует допускать и пересушивания травы в прокосах, так как при сгребании такого сена большое количество листьев и соцветий обиваются рабочими органами граблей. Если же по каким-либо причинам вовремя сгрести траву в валки не удалось и она пересохла, то, чтобы уменьшить потери, сгрести ее нужно рано утром или поздно вечером, когда масса увлажняется росой.

Сгребают сено в валки граблями ГБУ-6 и ГВК-6. Сено хорошо просыхает, если вес 1 м валка по длине составляет не более 2,5 кг. Поэтому на высокоурожайных участках для сгребания используют одну секцию граблей. На больших участках с низкой урожайностью применяют поперечные грабли ГТП-6 или ГП-14.

Ширина валков должна соответствовать типу машин, которые будут их подбирать. Особенно внимательно нужно следить за размером валков при сгребании сена поперечными граблями.

Сено, высушенное в валках до влажности 25—30%, укладывают в копны, где оно окончательно досыхает. Для этой цели применяют подборщики-копнители ПКС-2М и ПКЛ-1,6. На копнении можно использовать и волокуши, однако при этом очень велики потери (до 25%) и плохо формируются копны. На естественных сенокосах в полупустынной и пустынной зонах сено из валков укладывают в стога пневматическими подборщиками-стогообразователями ПСП-1,6.

Из копен и стогов сено перевозят к местам скирдования различными транспортными средствами. При скирдовании на сенокосных участках его перевозят волокушами ВНХ-3, ВНШ-3, ВНБ-3,0 и копновозами КНУ-11 и КУН-10. Если место скирдования расположено от сенокосного участка на расстоянии более чем 3 км, то сено транспортируют тракторными прицепами 2ПТС-4, автомобилями, переоборудованными для этих целей, стогообразователями СПМ-200 и стоговозами ТПС-6.

Скирдуют сено стогометателями СШР-0,5Б, СШР-0,5К, СНУ-0,5, а в закрытые помещения его загружают укладчиками грубых кормов УГК-5.

Заготовка прессованного сена

Прессованное сено имеет ряд преимуществ по сравнению с рассыпным. В нем наиболее полно сохраняются листья и соцветия, так как обивание их прекращается после прессования. При заготовке прессованного сена сокращаются затраты труда. В тюках сено меньше промокает, занимает в 2—2,5 раза меньший объем и хорошо сохраняется. Его значительно проще перевозить, учитывать при хранении и нормировать при скормливании.

Технология заготовки прессованного сена следующая: скашивание трав, сушка в прокосах с ворошением (в районах сухого климата только на орошаемых участках), сгребание в валки, подбор из валков и прессование, досушка тюков в поле, подбор и перевозка их к местам хранения, штабелевание. В степных районах на участках с урожайностью сена до 20 ц/га травы скашивают не в прокос, а так же, как и при уборке рассыпного сена, с одновременным образованием валка.

Чтобы получить сено высокого качества, нужно прежде всего добиться одинаковой влажности стеблей перед прессованием.

В процессе сушки сена в прокосах его ворошат от одного до трех раз. В степных районах это делают только на орошаемых полях сеяных трав. Ворошат массу одной секцией колесно-пальцевых или боковых граблей. Двумя секциями граблей эту операцию выполняют только при наличии разгребающих колес, иначе между секциями останутся необработанные участки и к моменту прессования влажность всех стеблей будет неодинаковой. Прессовать же сено различной влажности нельзя, так как оно в тюках будет нагреваться и плесневеть.

В валки сгребают сено влажностью не выше 25—27%. При этом надо иметь в виду, что для нормальной работы пресс-подборщиков вес сена в 1 м валка должен быть не более 2,5 кг, а ширина валка — не более 1,4 м. Поэтому в зависимости от урожая сгребать сено нужно одной или двумя секциями граблей.

Пресс-подборщики дают высокую производительность только на прямолинейных валках с равномерно

распределенной массой сена. Поэтому сено из прокосов не следует сгребать поперечными граблями, которые, как правило, образуют ступенчатые и растянутые по ширине валки. На них пресс часто забивается, производительность его снижается в 2—2,5 раза, значительно возрастают потери за счет неподобранного сена.

Поперечные грабли рекомендуются применять только на участках с очень малой урожайностью, на которых для образования валка нужных размеров для полной загрузки пресс-подборщика необходимо собрать траву с большой площади. В этом случае траву сгребают на малой скорости и тщательно следят за совмещением стыков валка.

Прессовать сено надо непосредственно после образования валков. При подборе слежавшихся валков потери за пресс-подборщиком возрастают в 3—4 раза, кроме того, его рабочие органы часто забиваются. На вспушенных валках потери за пресс-подборщиком составляют 0,2—0,6% урожая.

Влажность сена при прессовании должна быть 22—24% для средней полосы и 25—27% для южных районов. Минимальная влажность должна быть не ниже 17%.

Прессуют сено пресс-подборщиками ПСБ-1,6 или ППВ-1,6.

Тюки сухого сена (влажностью до 20%) сразу погружают в тележки, прицепляемые к прессу, и отвозят к местам хранения. Тюки влажностью выше 20% в хорошую погоду оставляют на два-три дня в поле для просушки. Подбирают их подборщиками-укладчиками ГУТ-2,5, которые образуют штабеля (по 72 тюка) и выгружают их на краю поля. На автомобилях, оборудованных приспособлением ТШН-2,5, штабеля перевозят к местам хранения и укладывают при помощи этого же приспособления в более крупные штабеля. При завершении штабеля тюки на них подают транспортером-погрузчиком ТПУ-7.

Перспективная технология заготовки сена

С целью повышения качества сена, сокращения потерь и снижения затрат труда при уборке необходимо совершенствовать технологию его заготовки. Основные пути к этому следующие: совершенствование способа сушки, замена одних технологических операций другими, совмещение операций и разработка организационных мероприятий.

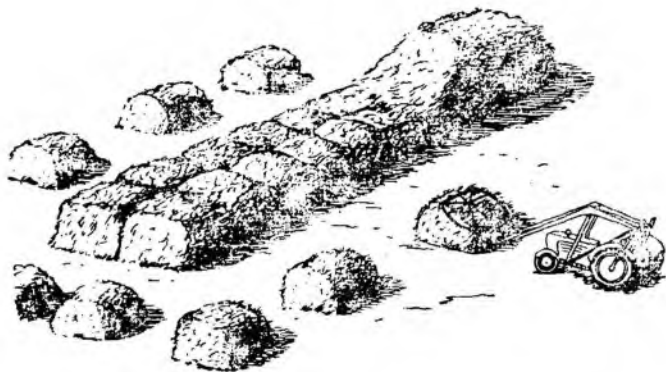


Рис. 1. Схема организации скирдования при уборке сена без копнения в поле.

Заготовка рассыпного сена без копнения в поле. Во Всесоюзном научно-исследовательском институте механизации и электрификации сельского хозяйства (ВНИИМЭСХ) разработана технология уборки рассыпного сена без копнения его в поле. Сущность этой технологии для южных районов страны заключается в том, что скошенную в прокос траву после проявливания до влажности 40—45% сгребают в валки. При урожайности сена до 20 ц/га траву скашивают и одновременно сгребают. В валках масса просыхает до влажности 30—35%. После этого сено подбирают, грузят в тракторные прицепы и перевозят к местам скирдования. Здесь на площадке 6×20 м сначала закладывают основание будущей скирды в виде двух рядов отдельных больших копен, по 5—6 штук в ряду. Величина копен определяется емкостью кузова прицепа.

Последующие копны укладывают вокруг основания в шахматном порядке.

В кузове прицепа сено не уплотняют, поэтому копны, выгружаемые у мест скирдования, получаются рыхлыми, что способствует лучшему досушиванию сена. Через два-три дня копны укладывают в скирды (рис. 1).

Технологию уборки сена без копнения в поле можно применять и в северных районах. При этом сушить траву в прокосах с ворошением нужно до влажности 25—30% и подбирать сено необходимо вслед за образованием валков.

Все операции этой технологии, кроме подбора и погрузки, выполняются существующими сеноуборочными машинами. На подборе и погрузке сена в прицепы малой емкости используют подборщики-погрузчики Е 0,62/1 производства ГДР. Для тракторных прицепов типа 2ПТС-4 ВНИИМЭСХ совместно с СКБ завода Целиноградсельмаш разработаны и изготовлены косилка-подборщик-погрузчик КПУ-2,1 и подборщик-погрузчик ПП-2.

Уборка сена по описанной технологии позволяет быстрее освободить участок от сена, что обуславливает лучший рост трав для последующих укосов. Сравнительная эффективность применения тех-

нологии уборки сена с копнением и без копнения в поле приведена в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Сравнительная эффективность способов уборки сена

Технология	Эксплуатационные издержки на 1 га		Затраты труда на 1 га	
	руб.	%	чел.-ч	%
С копнением	9,37	100	6,19	100
Без копнения	6,32	67,5	3,66	59,0

Ускоренная технология заготовки прессованного сена разработана на Подольской Государственной машиноиспытательной станции. По количеству и содержанию операций она не отличается от обычной технологии, но благодаря четкой организации и планированию работ даже в условиях лесолуговой зоны при естественной сушке трав удается получить за один-два дня сено высокого качества. Для этого ежедневно скашивают такое количество травы, которое можно запрессовать в тот же день вечером.

Злаковые травы скашивают без плющения, а бобовые плюшат. Сушат траву в прокосах, проводя в течение дня трех-четыrehкратное ворошение. Первый раз ее ворошат сразу же после скашивания, затем по мере подсыхания верхних слоев. Сгребают сено в валки при влажности 25—27%. Для ворошения сена в прокосах и сгребания в валки применяют одну секцию граблей ГБУ-6 или ГВК-6.

Через 1—1,5 ч после сгребания сено прессуют, причем влажность его не должна превышать 24%. Лучше всего эту операцию выполнять в вечернее время.

Плотность прессования тюков 130—140 кг/м³. Если влажность прессуемого сена до 20%, то тюки сразу увозят с поля и укладывают в штабеля, при влажности выше 20% их оставляют в поле на один-три дня для досушки. Подбирают, перевозят и укладывают тюки в штабеля так же, как и при обычной технологии уборки прессованного сена.

Если в течение первого дня сено не готово, его оставляют в прокосах, а на следующий день после схода росы ворошат, во второй половине дня сгребают в валки и прессуют.

При уборке сена по ускоренной технологии необходимо выбирать участки с однородным по ботаническому составу стеблестоем: наличие сорных растений не позволяет получить сено одинаковой влажности.

Описанная технология заготовки прессованного сена возможна лишь при благоприятной погоде, поэтому при расчете организационных мероприятий и планировании работ нужно ориентироваться на ускоренную технологию, а в случае неблагоприятной погоды убирать сено обычным способом.

Ниже дан примерный порядок выполнения технологических операций заготовки сена за один день для лесолуговой зоны (данные Подольской МИС).

Скашивание трав с одновременным плющением	4—5	9
Первое ворошение	9	11
Второе ворошение	11	13
Третье ворошение	13	15
Четвертое ворошение (при необходимости)	15	17
Сгребание сена в валки	17	19
Прессование сена	19	23
Подбор тюков и укладка их в штабеля	19	—

Для южных степных районов ворошение может быть исключено из технологического процесса совсем или проведено один-два раза, особенно на орошаемых участках.

Опыт показал, что при использовании соответствующего комплекса машин по ускоренной технологии можно убрать за день сено с 6 га при урожайности 40—45 ц/га.

Заготовка сена с досушиванием принудительным вентилированием. Этот способ можно применять во всех зонах нашей страны, причем в лесолуговой зоне досушивать сено целесообразнее в закрытых сенохранилищах подогретым и неподогретым воздухом. В лесостепной, степной, полупустынной и пустынной зонах сено можно досушивать в скирдах, укладываемых на открытых площадках, неподогретым атмосферным воздухом.

При заготовке сена с досушиванием его принудительным вентилированием траву косят с плющением или без плющения.

В северо-западных и центральных районах страны траву подсушивают в прокосе до влажности 55—60%. После этого ее сгребают в валки и подсушивают до влажности 45%. Весь процесс провяливания травы в поле в условиях средней полосы при отсутствии осадков продолжается не более полутора суток, если при скашивании трава была расплющена, и не более двух суток при кошении без плющения. В южных районах траву, скошенную с плющением, провяливают до влажности 45% обычно в тот же день, а без плющения — к середине следующего дня.

Провяленную траву в условиях лесолуговой зоны досушивают принудительным вентилированием послойно. Вентилирование начинают сразу же после закладки первого слоя толщиной не менее 1 м на всей площади помещения. Затем толщину слоя увеличивают до 2 м. Такой слой травы при хорошей погоде продувают воздухом в течение первых полутора-двух суток непрерывно, а последующие двое-трое суток вентилируют только в дневное время. По истечении трех-пяти суток (в зависимости от зональных условий), когда сено на поверхности первого слоя высохнет до влажности 25—30%, укладывают второй слой примерно такой же толщины, как и первый, и продолжают вентилировать до того момента, пока влажность сена уже на поверхности второго слоя не будет равна 25—30%. Процесс послойной укладки сена продолжают до тех пор, пока не заполнится весь объем помещения.

На открытых площадках укладку слоев сена прекращают при достижении высоты скирды 5—6 м. Весь процесс досушивания при послойном укладывании сена продолжается в течение 20 дней и более.

Если сено досушивают в полностью оформленных скирдах, то в условиях северных районов лесостепной зоны траву провяливают в поле до влажности 30—35%, в южной части этой зоны, а также в степной, полупустынной и пустынной зонах — до влажности 35—45%. Общая продолжительность досушивания сена в лесостепной зоне составляет 12—15 дней, а в остальных зонах — 7—10 дней.

При заготовке измельченного сена его собирают из валков, одновременно измельчают и погружают в транспортные средства. Затем доставляют к местам досушивания и длительного хранения — к башням или помещениям, оборудованным вентиляционной установкой. Технология досушки измельченного сена такая же, как и неизмельченного.

При уборке сена с прессованием его в тюки и последующим их досушиванием принудительным вентилированием траву провяливают в валках до влажности 35%. После этого сено прессуют в тюки плотностью до 120 кг/м³. Сформированные тюки подают с пресс-подборщика в транспортные средства и доставляют к месту досушивания.

Прессованное сено досушивают в штабеле с использованием специальной воздухораспределительной системы или без нее, а также в сараях, под навесом и т. д. Тюки укладывают в штабель так, чтобы зазоры между ними были как можно меньше. Каждый последующий ряд тюков должен перекрывать зазоры между тюками предыдущего ряда.

В условиях лесостепной зоны прессованное сено досушивают также послойно. Очередной слой тюков закладывают при снижении влажности сена в верхних тюках до 25%.

При досушивании прессованного сена в штабеле без специальной воздухораспределительной системы канал выкладывают непосредственно из тюков.

Для получения сена высокого качества, с одной стороны, очень важно добиться минимального срока пребывания трав в поле при провяливании, а с другой стороны, необходимо, чтобы масса, поступающая на досушивание, имела равномерную влажность. Провяленную траву с повышенной влажностью (50% и более) укладывать на досушку, особенно в условиях влажного климата, нецелесообразно, так как это приводит к значительному увеличению времени досушивания сена принудительным вентилированием, к повышенной затрате электроэнергии, снижению производительности вентиляционного оборудования и ухудшению качества сена.

Нежелательно укладывать на досушивание траву с пониженной влажностью (30% и менее). В этом случае все преимущества технологии заготовки сена с досушиванием его принудительным вентилированием будут сведены к минимуму в результате потерь, свойственных процессу сушки трав в полевых условиях.

При заготовке сена с досушиванием принудительным вентилированием на полевых технологических операциях используют те же машины, что и при обычных технологиях уборки. Скашивают траву однобрусными косилками КЗН-2,1, КС-2,1 и К-2,1М, двухбрусными КДП-4 и трехбрусными КНУ-6М, плюшат плющилкой ПТП-2,0 в агрегате с однобрусной косилкой или отдельно. На сгребании провяленной травы используют колесно-пальцевые грабли ГВК-6 или боковые ГБУ-6. Сгребают траву в зависимости от урожайности сена одной или двумя секциями граблей. Эти грабли применяют и для ворошения прокосов.

В качестве подборщиков-погрузчиков используют косилки-погрузчики Е 0,62/1, КПУ 2,1 и подборщик-погрузчик ПП-2. Если в хозяйстве нет этих машин, подборщик-погрузчик можно изготовить из подборщиков-копнителей ПКС-1,6 или ПКС-2М. Для этого с подборщика-копнителя снимают камеру, а транспортер удлиняют на 1,5—2 м. Верхнюю его часть делают изогнутой так, что некоторый участок транспортера становится горизонтальным. Длина этого участка не более 1 м. К задней части рамы машины крепят прицепное устройство для тракторных прицепов. Привод рабочих органов оставляют без изменений.

Подбирают траву из валка с одновременным измельчением и погрузкой в транспортные средства косилками-измельчителями КИК-1,4, оборудованными подборщиком КИК-50 000.

Прессуют сено из валков пресс-подборщиками ПСБ-1,6 и ППВ-1,6. Если при прессовании тюки сена выбрасывают в поле, то их подбирают тюкоукладчики ГУТ-2,5 и перевозят к местам досушивания. На перевозке тюков применяют и автомобили ЗИЛ-555, оборудованные приспособлением ТШН-2,5.

Рассыпное сено (неизмельченное и измельченное) перевозят к местам досушивания тракторными прицепами, кормораздатчиками, автомобилями и другими транспортными средствами.

Неизмельченное рассыпное сено укладывают на вентиляционное оборудование для досушки на открытых площадках при помощи стогометателей СШР-0,5К и СШУ-0,5, а в помещении — укладчиком грубых кормов УГК-5. Измельченное сено загружают пневматическими транспортерами ТП-30. Тюки на штабеля подают транспортером-погрузчиком ТПУ 7, а раскладывают вручную.

Заготовка сена в брикетах или гранулах. Научные учреждения и передовые хозяйства все большее внимание уделяют технологии приготовления сена в брикетах или гранулах. Преимущества сена, приготовленного таким способом, следующие: более высокое содержание питательных веществ и витаминов, упрощение приемов подготовки и раздачи корма животным, сокращение количества отходов при кормлении, улучшение условий транспортировки. Значительно снижаются потери питательных веществ и витаминов в гранулированном корме при хранении. Так, например, по данным производственного опыта совхоза «Урожайненский» Ставропольского края установлено, что при хранении в одних и тех же условиях травяной муки в гранулах и россыпью в течение девяти месяцев содержание каротина в гранулах снизилось на 39%, а в рассыпной муке на 63%.

При наличии соответствующих машин заготовить сено в брикетах или гранулах можно по нескольким технологиям. Первый вариант: кошение трав с одновременным измельчением и погрузкой в транспортные средства, перевозка измельченной травы к передвижному сушильному агрегату с брикетировщиком или гранулятором, сушка травы и брикетирование, перевозка брикетов (гранул) к хранилищу, упаковка их в мешки и складирование. В помещениях, хорошо защищенных от воздействия внешней среды, брикеты и гранулы можно хранить в насыпи.

Второй вариант: кошение трав с плющением (без плющения), сушка в прокосах с ворошением, сгребание сена в валки, подбор сена из валков и брикетирование, перевозка брикетов к местам хранения, загрузка в хранилища и досушивание принудительным вентилярованием.

ПЛАНИРОВАНИЕ СЕНОУБОРОЧНЫХ РАБОТ

ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ И КОМПЛЕКСА МАШИН

При заготовке сена в любом виде все усилия необходимо направить на проведение уборки в лучшие агротехнические сроки, без потерь, на приготовление сена высокого качества при сравнительно низких затратах труда и средств. Решать эти задачи можно при поточных методах уборки с применением соответствующих комплексов машин, поэтому в основу планирования сеноуборочных работ должен быть положен выбор рациональной технологии и комплекса машин для ее выполнения.

Для оценки технологии и комплекса машин служат технико-экономические показатели, которые определяются с учетом передовых технологических приемов, новых или более совершенных машин, природно-климатических условий зоны и производственного опыта уборки.

При проведении технико-экономического расчета такие показатели, как объем работ, урожайность сена, агротехнические сроки уборки, продолжительность смены и количество рабочих дней, состав агрегата и ряд других, берут характерными для данных условий.

Производительность широко распространенных сеноуборочных машин устанавливают по фактическим данным, достигнутым в хозяйствах зоны при нормальных условиях работы, а для новых машин — по данным заводов-изготовителей. При отсутствии норм часовой производительности на какую-либо из операций ее величину, как и необходимое количество агрегатов, затраты труда и средств определяют расчетным путем. Коэффициент использования рабочего времени смены для некоторых сеноуборочных машин следующий.

Коэффициент использования рабочего времени смены

Косилки тракторные прицепные	0,75
Косилки тракторные навесные	0,80
Грабли боковые	0,85
Грабли поперечные	0,80
Подборщики-копнители	0,70
Волокуши	0,45
Стогометатели	0,40

Приведенными значениями коэффициента можно пользоваться при расчете производительности какой-либо другой машины, если ее технологический процесс аналогичен процессу одной из указанных машин.

Число машин, необходимое для выполнения всего объема работ в лучшие агротехнические сроки, определяют путем деления объема работ в гектарах (тоннах) на выработку одного агрегата за агротехнический срок.

Затраты труда равны численности обслуживающего персонала, деленной на часовую производительность агрегата. Затраты средств на единицу работы складывают из затрат на зарплату обслуживающему персоналу и накладных расходов, из отчислений на амортизацию, ремонт и хранение техники и стоимости горючесмазочных материалов.

Примерные рациональные технологические схемы и комплексы машин для уборки сеяных и естественных трав в различных зонах приведены в таблице 2, а основные технико-экономические показатели некоторых из этих схем (по данным ВИМ и ВНИИМЭСХ) — в таблице 3.

По материалам технико-экономического расчета различных технологических схем уборки трав составляют календарный график работ, графики загрузки рабочих и тракторов. На календарном графике указывают: тип сенокосных угодий или вид травы, площадь участка, урожайность сена, операции технологического процесса в порядке их выполнения и дни работы. На графиках загрузки указывают соответственно количество рабочих или тракторов и дни работы.

По результатам технико-экономического расчета и составленным графикам производят сравнительный анализ эффективности двух или более вариантов технологических схем уборки сена при условии однотипности исходных данных. При этом сравнивают следующие показатели: затраты труда и средств на единицу работы, длительность периода выполнения работ и напряженность по количеству рабочих и машин при выполнении всего объема работ.

Если в одном или нескольких из сравниваемых вариантов технологических схем применяют новые машины, то при окончательном определении эффективности этих вариантов следует установить величину дополнительных капиталовложений, необходимых для внедрения новых

Технологические схемы и комплексы машин для уборки сеяных и естественных трав в различных природно-климатических зонах

Номер схемы	Технологические операции	Состав агрегата	
		трактор	сельскохозяйственная машина
Таежные, северные и северо-западные районы лесолуговой зоны Естественные сенокосы			
1	Кошение трав в прокос без плющения	ДТ-20	Косилка КС-2,1
	Ворошение травы в прокосах	ДТ-20	Грабли ГВК-6,0 или ГБУ-6,0
	Сгребание сена в валки	ДТ-20	То же
	Копнение	Т-40	Копнитель ПКЛ-1,6
	Погрузка сена из копен в транспортные средства	МТЗ-50	СтогOMETатель СНУ-0,5 или СШР-0,5К
	Перевозка к месту скирдования	Т-40	Тракторный прицеп 2ПТС-4
	Укладка сена на хранение	—	Укладчик грубых кормов УГК-5
2	Кошение трав в прокос без плющения	ДТ-20	Косилка КС-2,1
	Ворошение травы в прокосах	ДТ-20	Грабли ГВК-6,0 или ГБУ-6,0
	Сгребание сена в валки	ДТ-20	То же
	Копнение	Т-40	Копнитель ПКЛ-1,6
	Перевозка к месту скирдования	МТЗ-50	Копновозы КУН-10, КНУ-11 и навесные волокуши
	Скирдование сена в поле	То же	СтогOMETатель СНУ-0,5 или СШР-0,5
3	Кошение трав в прокос без плющения	ДТ-20	Косилка КС-2,1
	Ворошение травы в прокосах	ДТ-20	Грабли ГВК-6,0 или ГБУ-6,0
	Сгребание сена в валки	ДТ-20	То же
	Подбор валков с одновременной погрузкой в транспортные средства	Т-40	Подборщик-погрузчик Е 0,62/1
	Перевозка сена к месту скирдования	Т-40	Тракторный прицеп 2ПТС-4
	Укладка сена на хранение	—	Укладчик грубых кормов УГК-5
	Досушивание сена принудительным вентилированием	—	Вентиляционная установка

Номер схемы	Технологические операции	Состав агрегата	
		трактор	сельскохозяйственная машина
4	Кошение трав в прокос без плющения	ДТ-20	Косилка КС-2,1
	Ворошение травы в прокосах	ДТ-20	Грабли ГВК-6,0 или ГБУ-6,0
	Сгребание сена в валки	ДТ-20	То же
	Подбор валков с одновременным измельчением и погрузкой в транспортные средства	МТЗ-50	Косилка-измельчитель КИК-1,4 с КИК-50 000
	Перевозка измельченного сена к месту закладки на хранение	Т-40	Тракторный прицеп 2ПТС-4 или ПТУ-10К
	Загрузка измельченного сена на хранение в помещения или башни	—	Транспортер ТП-30
	Досушивание измельченного сена принудительным вентилированием	—	Вентиляционная установка
5	Кошение трав в прокос без плющения	ДТ-20	Косилка КС-2,1
	Ворошение травы в прокосах	ДТ-20	Грабли ГВК-6,0 или ГБУ-6,0
	Сгребание сена в валки	ДТ-20	То же
	Прессование сена в тюки с выбросом их в поле	МТЗ-50	Пресс-подборщики ПСБ-1,6 или ППВ-1,6
	Подбор тюков	МТЗ-50	Подборщик-укладчик ГУТ-2,5
	Перевозка тюков к месту штабелевания	—	Автомобиль ЗИЛ-555 с навесным приспособлением ТШН-2,5
	Укладка тюков в штабель	—	То же
6	Завершение штабеля	—	Транспортер-погрузчик ТПУ-7,0
	Кошение трав в прокос без плющения	ДТ-20	Косилка КС-2,1
	Ворошение травы в прокосах	ДТ-20	Грабли ГВК-6,0 или ГБУ-6,0
	Сгребание сена в валки	ДТ-20	То же
	Прессование сена в тюки с одновременной погрузкой их в транспортные средства	МТЗ-50	Пресс-подборщик ПСБ-1,6 или ППВ-1,6

Номер схемы	Технологические операции	Состав агрегата	
		трактор	сельскохозяйственная машина
6	Перевозка тюков к месту штабелевания	Т-40	Тракторный прицеп 2ПТС-4
	Штабелевание	—	Транспортер-погрузчик ТПУ-7,0
	Досушивание сена принудительным вентилированием	—	Вентиляционная установка

Сенные травы

7	Кошение трав с одновременным плющением	Т-40	Косилка КС-2,1+плющилка ПТП-2,0
	Ворошение травы в прокосах	ДТ-20	Грабли ГВК-6,0 или ГБУ-6,0
	Сгребание сена в валки	ДТ-20	То же
	Копнение	Т-40	Подборщик-копнитель ПКЛ-1,6
	Погрузка копен в транспортные средства	МТЗ-50	СтогOMETатель СНУ-0,5 или СШР-0,5К
	Перевозка сена к месту скирдования	Т-40	Тракторный прицеп 2ПТС-4
	Укладка на хранение	—	Укладчик грубых кормов УГК-5
8	Досушивание сена принудительным вентилированием	—	Вентиляционная установка
	Кошение трав в прокос с одновременным плющением	Т-40	Косилка КС-2,1+плющилка ПТП-2,0
	Ворошение травы в прокосах	ДТ-20	Грабли ГВК-6,0 или ГБУ-6,0
	Сгребание сена в валки	ДТ-20	То же
	Копнение	Т-40	Подборщик-копнитель ПКЛ-1,6
	Перевозка копен к месту скирдования	МТЗ-50	Копновозы КУН-10, КНУ-11 и навесные волокуши
	Скирдование в поле	МТЗ-50	СтогOMETатель СНУ-0,5 или СШР-0,5К

Номер схемы	Технологические операции	Состав агрегата	
		трактор	сельскохозяйственная машина
9	Кошение трав в прокос с одновременным плющением	Т-40	Косилка КС-2,1 + плющилка ПТП-2,0
	Ворошение травы в прокосах	ДТ-20	Грабли ГВК-6,0 или ГБУ-6,0
	Сгребание сена в валки	ДТ-20	Грабли ГВК-6,0 или ГБУ-6,0
	Укладка сена на вешала	Т-16М	Погрузчик ПШ-0,4 + приспособление ПШД-500 А
	Погрузка сена с вешал в транспортные средства	Т-16М	То же
	Перевозка к месту скирдования	Т-40	Тракторный прицеп 2ПТС-4
	Укладка на хранение	—	Укладчик грубых кормов УГК-5
10	Кошение трав в прокос с одновременным плющением	Т-40	Косилка КС-2,1 + плющилка ПТП-2,0
	Ворошение травы в прокосах	ДТ-20	Грабли ГВК-6,0 или ГБУ-6,0
	Сгребание сена в валки	ДТ-20	То же
	Подбор валков с одновременной погрузкой в транспортные средства	Т-40	Подборщик-погрузчик Е 0,62/1
	Перевозка к месту скирдования	Т-40	Тракторный прицеп 2ПТС-4
	Укладка сена на хранение	—	Укладчик грубых кормов УГК-5
	Досушивание сена принудительным вентилированием	—	Вентиляционная установка
11	Кошение трав в прокос с одновременным плющением	Т-40	Косилка КС-2,1 + плющилка ПТП-2,0
	Ворошение травы в прокосах	ДТ-20	Грабли ГВК-6,0 или ГБУ-6,0
	Сгребание сена в валки	ДТ-20	То же
	Подбор сена из валков с одновременным измельчением и погрузкой в транспортные средства	МТЗ-50	Косилка-измельчитель КИК-1,4 с КИК-50 000

Номер схемы	Технологические операции	Состав агрегата	
		трактор	сельскохозяйственная машина
11	Перевозка измельченного сена к месту закладки на хранение	Т-40	Тракторный прицеп 2ПТС-4 или ПТУ-10К
	Загрузка измельченного сена на хранение в помещения или башни	—	Транспортер ТП-30
	Досушивание принудительным вентилированием	—	Вентиляционная установка
12	Кошение трав в прокос с одновременным плющением	Т-40	Косилка КС-2,1+плющилка ПТП-2,0
	Ворошение травы в прокосах	ДТ-20	Грабли ГВК-6,0 или ГБУ-6,0
	Сгребание сена в валки	ДТ-20	То же
	Прессование сена в тюки с выбросом их в поле	МТЗ-50	Пресс-подборщик ПСБ-1,6 или ППВ-1,6
	Подбор тюков	МТЗ-50	Подборщик-укладчик ГУТ-2,5
	Перевозка тюков к месту штабелевания	—	Автомобиль ЗИЛ-555 с навесным приспособлением ТШН-2,5
	Укладка тюков в штабель	—	То же
13	Завершение штабеля	—	Транспортер-погрузчик ТПУ-7,0
	Кошение трав в прокос с одновременным плющением	Т-40	Косилка КС-2,1+плющилка ПТП-2,0
	Ворошение травы в прокосах	ДТ-20	Грабли ГВК-6,0 или ГБУ-6,0
	Сгребание сена в валки	ДТ-20	То же
	Прессование сена в тюки с одновременной погрузкой их в транспортные средства	МТЗ-50	Пресс-подборщик ПСБ-1,6 или ППВ-1,6
	Перевозка тюков к месту штабелевания	Т-40	Тракторный прицеп 2ПТС-4
	Штабелевание тюков	—	Транспортер-погрузчик ТПУ-7,0
	Досушивание тюков принудительным вентилированием	—	Вентиляционная установка

Номер схемы	Технологические операции	Состав агрегата	
		трактор	сельскохозяйственная машина

Южные районы лесолуговой и северные районы лесостепной зоны

Естественные сенокосы

14	Кошение трав в прокос без плюшения	Т-40	Косилка КДП-4,0 или КНУ-6М
	Ворошение травы в прокосах	ДТ-20	Грабли ГВК-6,0 или ГБУ-6,0
	Сгребание сена в валки	ДТ-20	То же
	Копнение	МТЗ-50	Подборщик-копнитель ПКС-2М
	Погрузка копен в транспортные средства	МТЗ-50	СтогOMETатель СНУ-0,5 или СШР-0,5К
	Перевозка к месту скирдования	Т-40	Тракторный прицеп 2ПТС-4
	Скирдование	МТЗ-50	СтогOMETатель СНУ-0,5 или СШР-0,5 К
15	Досушивание принудительным вентилированием	—	Вентиляционная установка
	Кошение трав в прокос без плюшения	Т-40	Косилка КДП-4,0 или КНУ-6М
	Ворошение травы в прокосах	ДТ-20	Грабли ГВК-6,0 или ГБУ-6,0
	Сгребание сена в валки	ДТ-20	То же
	Копнение	МТЗ-50	Подборщик-копнитель ПКС-2М
	Перевозка сена к месту скирдования	МТЗ-50	Копновозы КУН-10, КНУ-11 и навесные волокуши
16	Скирдование в поле	МТЗ-50	СтогOMETатель СНУ-0,5 или СШР-0,5 К
	Кошение трав в прокос без плюшения	Т-40	Косилка КДП-4,0 или КНУ-6М
	Ворошение травы в прокосах	ДТ-20	Грабли ГВК-6,0 или ГБУ-6,0
	Сгребание сена в валки	ДТ-20	То же
	Подбор сена из валков с одновременной погрузкой в транспортные средства	Т-40	Подборщик-погрузчик Е 0,62/1
	Перевозка к месту скирдования	Т-40	Тракторный прицеп 2ПТС-4

Номер схемы	Технологические операции	Состав агрегата	
		трактор	сельскохозяйственная машина
16	Скирдование	МТЗ-50	Стогометатель СНУ-0,5 или СНР-0,5К
	Досушивание принудительным вентилированием	—	Вентиляционная установка
17	Кошение трав в прокос без плющения	Т-40	Косилка КДП-4,0 или КНУ-6М
	Ворошение травы в прокосах	ДТ-20	Грабли ГВК-6,0 или ГБУ-6,0
	Сгребание сена в валки	ДТ-20	То же
	Прессование сена в тюки с выбросом их в поле	МТЗ-50	Пресс-подборщик ПСБ-1,6 или ППВ-1,6
	Подбор тюков	МТЗ-50	Подборщик-укладчик ГУТ-2,5
	Перевозка тюков к месту штабелевания	—	Автомобиль ЗИЛ-555 с навесным приспособлением ТШН-2,5
	Укладка тюков в штабель	—	То же
18	Завершение штабеля	—	Транспортер-погрузчик ТПУ-7,0
	Кошение трав в прокос без плющения	Т-40	Косилка КДП-4,0 или КНУ-6М
	Ворошение травы в прокосах	ДТ-20	Грабли ГВК-6,0 или ГБУ-6,0
	Сгребание сена в валки	ДТ-20	То же
	Прессование сена в тюки с одновременной погрузкой их в транспортные средства	МТЗ-50	Пресс-подборщик ПСБ-1,6 или ППВ-1,6
	Перевозка тюков к месту скирдования	Т-40	Тракторный прицеп 2ПТС-4
	Штабелевание	—	Транспортер-погрузчик ТПУ-7,0
	Досушивание тюков принудительным вентилированием	—	Вентиляционная установка

Номер схемы	Технологические операции	Состав агрегата	
		трактор	сельскохозяйственная машина
Сеяные травы			
19	Кошение трав в прокос без плющения	Т-40	Косилка КДП-4,0 или КНУ-6М
	Плющение травы в прокосах	Т-40	Плющилка ПТП-2,0
	Ворошение травы в прокосах	ДТ-20	Грабли ГВК-6,0 или ГБУ-6,0
	Сгребание сена в валки	ДТ-20	То же
	Копнение	МТЗ-50	Подборщик-копнитель ПКС-2М
	Погрузка копен в транспортные средства	МТЗ-50	Стогометатель СНУ-0,5 или СШР-0,5К
	Перевозка сена к месту скирдования	Т-40	Тракторный прицеп 2ПТС-4
	Скирдование	МТЗ-50	Стогометатель СНУ-0,5 или СШР-0,5К
	Досушивание сена принудительным вентилярованием	—	Вентиляционная установка
20	Кошение трав в прокос без плющения	Т-40	Косилка КДП-4,0 или КНУ-6М
	Плющение травы в прокосах	Т-40	Плющилка ПТП-2,0
	Ворошение травы в прокосах	ДТ-20	Грабли ГВК-6,0 или ГБУ-6,0
	Сгребание сена в валки	ДТ-20	То же
	Копнение	МТЗ-50	Подборщик-копнитель ПКС-2М
	Перевозка сена к месту скирдования	МТЗ-50	Копновозы КУН-10 КНУ-11 и навесные волюши
	Скирдование в поле	МТЗ-50	Стогометатель СНУ-0,5 или СШР-0,5К
21	Кошение трав в прокос без плющения	Т-40	Косилка КДП-4,0 или КНУ-6М
	Плющение травы в прокосах	Т-40	Плющилка ПТП-2,0
	Ворошение травы в прокосах	ДТ-20	Грабли ГВК-6,0 или ГБУ-6,0
	Сгребание сена в валки	ДТ-20	То же

Номер схемы	Технологические операции	Состав агрегата	
		трактор	сельскохозяйственная машина
21	Подбор валков с одно- временной погрузкой в транспортные средства	Т-40	Подборщик-погрузчик Е 0,62/1
	Перевозка сена к месту скирдования	Т-40	Тракторный прицеп 2ПТС-4
	Скирдование	МТЗ-50	СтогOMETATEль СНУ-0,5 или СШР-0,5К
	Досушивание сена при- нудительным вентили- рованием	—	Вентиляционная уста- новка
22	Кошение трав в прокос без плющения	Т-40	Косилка КДП-4,0 или КНУ-6М
	Плющение травы в про- косе	Т-40	Плющилка ПТП-2,0
	Ворошение травы в про- косах	ДТ-20	Грабли ГВК-6,0 или ГБУ-6,0
	Сгребание сена в валки	ДТ-20	То же
	Прессование сена в тюки с выбросом их в поле	МТЗ-50	Пресс-подборщик ПСБ-1,6 или ППВ-1,6
	Подбор тюков	МТЗ-50	Подборщик-укладчик ГУТ-2,5
	Перевозка тюков к месту штабелевания	—	Автомобиль ЗИЛ-555 с навесным приспособле- нием ТШН-2,5
	Укладка в штабель Завершение штабеля	— —	То же Транспортер-погрузчик ТПУ-7,0
23	Кошение трав в прокос без плющения	Т-40	Косилка КДП-4,0 или КНУ-6М
	Плющение травы в про- косах	Т-40	Плющилка ПТП-2,0
	Ворошение травы в про- косах	ДТ-20	Грабли ГВК-6,0 или ГБУ-6,0
	Сгребание сена в валки	ДТ-20	То же
	Прессование сена в тюки с одновременной по- грузкой их в транс- портные средства	МТЗ-50	Пресс-подборщик ПСБ-1,6 или ППВ-1,6
	Перевозка тюков к ме- сту штабелевания	Т-40	Тракторный прицеп 2ПТС-4
	Штабелевание	—	Транспортер-погрузчик ТПУ-7,0
	Досушивание тюков при- нудительным вентили- рованием	—	Вентиляционная установ- ка

Номер схемы	Технологические операции	Состав агрегата	
		трактор	сельскохозяйственная машина
Южные районы лесостепной зоны и степная зона			
Естественные сенокосы			
24	Кошение трав в прокос без плюшения	Т-40	Косилка КДП-4,0 или КНУ-6М
	Сгребание сена в валки	Т-40	Грабли ГТП-6 или ГП-14
	Копнение	МТЗ-50	Подборщик-копнитель ПКС-2М
	Погрузка сена из копен в транспортные средства	МТЗ-50	Стогометатель СНУ-0,5 или СШР-0,5К
	Перевозка к месту скирдования	Т-40	Тракторный прицеп 2ПТС-4
	Скирдование	МТЗ-50	Стогометатель СНУ-0,5 или СШР-0,5К
25*	Кошение трав в прокос без плюшения	Т-40	Косилка КДП-4,0 или КНУ-6М
	Сгребание сена в валки	Т-40	Грабли ГТП-6 или ГП-14
	Подбор валков с одновременной погрузкой в транспортные средства	Т-40 или МТЗ-50	Подборщик-погрузчик КПУ-2,0 или ПП-2
	Перевозка сена к месту скирдования	Т-40	Тракторный прицеп 2ПТС-4
	Скирдование	МТЗ-50	Стогометатель СНУ-0,5 или СШР-0,5К
26	Кошение трав в прокос без плюшения	Т-40	Косилка КДП-4,0 или КНУ-6М
	Сгребание сена в валки	Т-40	Грабли ГТП-6 или ГП-14
	Прессование сена в тюки с выбросом их на поле	МТЗ-50	Пресс-подборщик ПСБ-1,6 или ППВ-1,6
	Подбор тюков	МТЗ-50	Подборщик-укладчик ГУТ-2,5
	Перевозка тюков к месту штабелевания	—	Автомобиль ЗИЛ-555 с навесным приспособлением ТШН-2,5
	Укладка тюков в штабель	—	Автомобиль ЗИЛ-555 с навесным приспособлением ТШН-2,5
	Завершение штабеля	—	Транспортер-погрузчик ТПУ-7,0

Номер схемы	Технологические операции	Состав агрегата	
		трактор	сельскохозяйственная машина
27	Кошение трав в прокос без плющения	Т-40	Косилка КДП-4,0 или КНУ-6М
	Сгребание сена в валки	Т-40	Грабли ГТП-6 или ГП-14
	Прессование сена в тюки с одновременной погрузкой их в транспортные средства	МТЗ-50	Пресс-подборщик ПСБ-1,6 или ППВ-1,6
	Перевозка тюков к месту штабелевания	Т-40	Тракторный прицеп 2ПТС-4
	Штабелевание	—	Транспортер-погрузчик ТПУ-7,0
	Досушивание тюков принудительным вентилированием	—	Вентиляционная установка

Сеяные травы

28	Кошение трав с одновременным сгребанием в валки	МТЗ-50	Косилка КНУ-6М+грабли ГВК-6,0
	Копнение	МТЗ-50	Подборщик-копнитель ПКС-2М
	Погрузка копен в транспортные средства	МТЗ-50	СтогOMETатель СНУ-0,5 или СШР-0,5К
	Перевозка к месту скирдования	Т-40	Тракторный прицеп 2ПТС-4
	Скирдование	МТЗ-50	СтогOMETатель СНУ-0,5 или СШР-0,5К
29*	Кошение трав с одновременным сгребанием в валки	МТЗ-50	Косилка КНУ-6М+грабли ГВК-6,0
	Подбор валков с одновременной погрузкой сена в транспортные средства	Т-40 или МТЗ-50	Подборщик-погрузчик КПУ-2,0 или ПП-2
	Перевозка к месту скирдования	Т-40	Тракторный прицеп 2ПТС-4
	Скирдование	МТЗ-50	СтогOMETатель СНУ-0,5 или СШР-0,5К

Номер схемы	Технологические операции	Состав агрегата	
		трактор	сельскохозяйственная машина
30	Кошение трав с одновременным сгребанием в валки	МТЗ-50	Косилка КНУ-6М+грабли ГВК-6,0
	Подбор валков с одновременной погрузкой сена в транспортные средства	Т-40 или МТЗ-50	Подборщик-погрузчик КПУ-2,0 или ПП-2
	Перевозка к месту скирдования	Т-40	Тракторный прицеп 2ПТС-4
	Скирдование	МТЗ-50	Стогометатель СНУ-0,5 или СШР-0,5К
	Досушивание сена принудительным вентилированием	—	Вентиляционная установка
31	Кошение трав в прокос без плющения	Т-40	Косилка КДП-4,0 или КНУ-6М
	Сгребание сена в валки	Т-40	Грабли ГВК-6,0
	Прессование сена в тюки с выбросом их в поле	МТЗ-50	Пресс-подборщик ПСБ-1,6 или ППВ-1,6
	Подбор тюков	МТЗ-50	Подборщик-укладчик ГУТ-2,5
	Перевозка к месту штабелевания	—	Автомобиль ЗИЛ-555 с навесным приспособлением ТШН-2,5
	Укладка тюков в штабеля	—	То же
	Завершение штабеля	—	Транспортер-погрузчик ТПУ-7,0
32	Кошение трав в прокос без плющения	Т-40	Косилка КДП-4,0 или КНУ-6М
	Сгребание сена в валки	Т-40	Грабли ГВК-6,0 или ГБУ-6,0
	Прессование сена в тюки с одновременной погрузкой их в транспортные средства	МТЗ-50	Пресс-подборщик ПСБ-1,6 или ППВ-1,6
	Перевозка тюков к месту штабелевания	Т-40	Тракторный прицеп 2ПТС-4
	Штабелевание	—	Транспортер-погрузчик ТПУ-7,0
	Досушивание тюков принудительным вентилированием	—	Вентиляционная установка

Номер схемы	Технологические операции	Состав агрегата	
		трактор	сельскохозяйственная машина

Сеяные травы на орошаемых участках

33	Кошение трав в прокос без плющения	T-40	Косилка КДП-4,0 или КНУ-6М
	Плющение травы в прокосах	T-40	Плющилка ПТП-2,0
	Сгребание сена в валки	T-40	Грабли ГВК-6,0 или ГБУ-6,0
	Копнение	MTЗ-50	Подборщик-копнитель ПКС-2М
	Погрузка сена из копен в транспортные средства	MTЗ-50	Стогометатель СНУ-0,5 или СШР-0,5К
	Перевозка к месту скирдования	T-40	Тракторный прицеп 2ПТС-4
34*	Скирдование	MTЗ-50	Стогометатель СНУ-0,5 или СШР-0,5К
	Кошение трав в прокос без плющения	T-40	Косилка КДП-4,0 или КНУ-6М
	Плющение травы в прокосах	T-40	Плющилка ПТП-2,0
	Сгребание сена в валки	T-40	Грабли ГВК-6,0 или ГБУ-6,0
	Подбор валков с одно-временной погрузкой в транспортные средства	T-40 или MTЗ-50	Подборщик-погрузчик КПУ-2,0 или ПП-2
	Перевозка сена к месту скирдования	T-40	Тракторный прицеп 2ПТС-4
35	Скирдование	MTЗ-50	Стогометатель СНУ-0,5 или СШР-0,5К
	Кошение трав в прокос без плющения	T-40	Косилка КДП-4,0 или КНУ-6М
	Плющение травы в прокосах	T-40	Плющилка ПТП-2,0
	Сгребание сена в валки	T-40	Грабли ГВК-6,0 или ГБУ-6,0
	Подбор валков с одно-временной погрузкой в транспортные средства	T-40 или MTЗ-50	Подборщик-погрузчик КПУ-2,0 или ПП-2

Номер схемы	Технологические операции	Состав агрегата	
		трактор	сельскохозяйственная машина
35	Перевозка сена к месту скирдования	Т-40	Тракторный прицеп 2ПТС-4
	Скирдование	МТЗ-50	Стогометатель СНУ-0,5 или СШР-0,5К
	Досушивание сена при- нудительным вентили- рованием	—	Вентиляционная установ- ка
36	Кошение трав в прокос без плющения	Т-40	Косилка КДП-4,0 или КНУ-6М
	Плющение травы в про- косах	Т-40	Плющилка ПТП-2,0
	Сгребание сена в валки	Т-40	Грабли ГВК-6,0 или ГБУ-6,0
	Прессование сена в тю- ки с выбросом их в по- ле	МТЗ-50	Пресс-подборщик ПСБ-1,6 или ППВ-1,6
	Подбор тюков	МТЗ-50	Подборщик-укладчик ГУТ-2,5
	Перевозка к месту шта- белевания	—	Автомобиль ЗИЛ-555 с навесным приспособле- нием ТШН-2,5
	Укладка тюков в шта- бель	—	То же
	Завершение штабеля	—	Транспортер-погрузчик ТПУ-7,0
37	Кошение трав в прокос без плющения	Т-40	Косилка КДП-4,0 или КНУ-6М
	Плющение травы в про- косах	Т-40	Плющилка ПТП-2,0
	Сгребание сена в валки	Т-40	Грабли ГВК-6,0 или ГБУ-6,0
	Прессование сена в тю- ки с одновременной погрузкой их в транс- портные средства	МТЗ-50	Пресс-подборщик ПСБ-1,6 или ППВ-1,6
	Перевозка тюков к месту штабелевания	Т-40	Тракторный прицеп 2ПТС-4
	Штабелевание	—	Транспортер-погрузчик ТПУ-7,0
	Досушивание тюков при- нудительным вентили- рованием	—	Вентиляционная установ- ка

Номер схемы	Технологические операции	Состав агрегата	
		трактор	сельскохозяйственная машина

Полупустынная и пустынная зоны

Естественные сенокосы

38	Кошение трав в прокос без плющения	Т-40	Косилка КДП-4,0 или КНУ-6М
	Сгребание сена в валки	Т-40	Грабли ГТП-6 или ГП-14
	Сбор сена в стога	МТЗ-50	Подборщик-стогообразователь ПСП-1,6
	Перевозка стогов к месту скирдования	ДТ-75	Стоговоз СПЦ-4 или ТПС-6
	Укладка стогов в скирды	ДТ-75	То же
	Завершение скирды	МТЗ-50	Стогометатель СНУ-0,5 или СШР-0,5К
39	Кошение трав в прокос без плющения	Т-40	Косилка КДП-4,0 или КНУ-6М
	Сгребание сена в валки	Т-40	Грабли ГТП-6 или ГП-14
	Копнение	МТЗ-50	Подборщик-копнитель ПКС-2М
	Погрузка сена из копен в транспортные средства	МТЗ-50	Стогометатель СНУ-0,5 или СШР-0,5К
	Перевозка стогов к месту скирдования	ДТ-75	Стогообразователь СПМ-200
	Укладка стогов в скирды	ДТ-75	То же
	Завершение скирды	МТЗ-50	Стогометатель СНУ-0,5 или СШР-0,5К
40	Кошение трав с порционным сбросом в рядки	Т-40	Косилка с порционным сбросом травы КПП-2
	Погрузка сена из копен в транспортные средства	МТЗ-50	Стогометатель СНУ-0,5 или СШР-0,5К
	Перевозка стогов к месту скирдования	ДТ-75	Стогообразователь СПМ-200
	Укладка в скирды	ДТ-75	То же
	Завершение скирды	МТЗ-50	Стогометатель СНУ-0,5 или СШР-0,5К

Номер схемы	Технологические операции	Состав агрегата	
		трактор	сельскохозяйственная машина

Сеяные травы на орошаемых участках

41	Кошение трав в прокос с одновременным плющением	Т-40	Косилка КС-2,1 + плющилка ПТП-2,0
	Сгребание сена в валки	Т-40	Грабли ГВК-6,0 или ГБУ-6,0
	Подбор валков с одновременной погрузкой в транспортные средства	Т-40	Подборщик-погрузчик Е 0,62/1
	Перевозка сена к месту скирдования	Т-40	Тракторный прицеп 2ПТС-4
	Скирдование	Т-40	Стогометатель СНУ-0,5 или СШР-0,5К
	Досушивание сена принудительным вентилированием	—	Вентиляционная установка
42	Кошение трав в прокос с одновременным плющением	Т-40	Косилка КС-2,1 + плющилка ПТП-2,0
	Сгребание сена в валки	Т-40	Грабли ГВК-6,0 или ГБУ-6,0
	Копнение	Т-40	Подборщик-копнитель ПКЛ-1,6
	Погрузка сена из копен в транспортные средства	МТЗ-50	Стогометатель СНУ-0,5 или СШР-0,5К
	Перевозка сена к месту скирдования	Т-40	Тракторный прицеп 2ПТС-4
	Скирдование	МТЗ-50	Стогометатель СНУ-0,5 или СШР-0,5К
43	Кошение трав в прокос с одновременным плющением	Т-40	Косилка КС-2,1 + плющилка ПТП-2,0
	Сгребание сена в валки	Т-40	Грабли ГВК-6,0 или ГБУ-6,0
	Прессование сена в тюки с выбросом их в поле	МТЗ-50	Пресс-подборщик ПСБ-1,6 или ППВ-1,6
	Подбор тюков	Т-40	Подборщик-укладчик ГУТ-2,5

Номер схемы	Технологические операции	Состав агрегата	
		трактор	сельскохозяйственная машина
43	Перевозка тюков к месту штабелевания	—	Автомобиль ЗИЛ-555 с навесным приспособлением ТШН-2,5
	Укладка тюков в штабель	—	То же
	Завершение штабеля	—	Транспортер-погрузчик ТПУ-7,0
44	Кошение трав в прокос с одновременным плющением	Т-40	Косилка КС-2,1 + плющилка ПТП-2,0
	Сгребание сена в валки	Т-40	Грабли ГВК-6,0 или ГБУ-6,0
	Прессование сена в тюки с одновременной погрузкой их в транспортные средства	МТЗ-50	Пресс-подборщик ПСБ-1,6 или ППВ-1,6
	Перевозка тюков к месту штабелевания	Т-40	Тракторный прицеп 2ПТС-4
	Штабелевание тюков	—	Транспортер-погрузчик ТПУ-7,0
	Досушивание тюков принудительным вентилированием	—	Вентиляционная установка

* Технологическая схема уборки трав и сена с досушкой в копнах у мест скирдования.

машин, а также получить сравнительные показатели по металлоемкости, которые помогают оценить степень универсализации машин и определить лучшие приемы агрегатирования.

Для примера определения наиболее эффективной технологии на рисунках 2 и 3 приведены календарные графики работ и графики загрузки рабочих на уборке сена по технологическим схемам № 28, 29 и 30 (см. табл. 2). Анализируя и сравнивая данные таблицы 3 и этих графиков, нетрудно заметить, что лучшей будет технологическая схема № 29.

Окончательный выбор, а в большинстве случаев определение с точки зрения хозяйственной целесообразно-

Операции	Дни работы												Количество агрегатов
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Косшение с одновременным сгребанием	/	/	/	/	/	/							1
Копнение				/	/	/	/	/	/				2
Погрузка копен в транспортные средства					/	/	/	/	/	/	/		2
Перевозка сена к месту скирдования					/	/	/	/	/	/	/		5
Скирдование						/	/	/	/	/	/	/	2
Укрытие соломой												/	1
Косшение с одновременным сгребанием	/	/	/	/	/	/							1
Погрузка сена из балок и погрузка в транспортные средства			/	/	/	/	/	/	/	/			1
Перевозка сена к месту скирдования			/	/	/	/	/	/	/	/	/		5
Скирдование			/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	2
Укрытие соломой												/	1
Косшение с одновременным сгребанием	/	/	/	/	/	/							1
Погрузка сена из балок и погрузка в транспортные средства		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		1
Перевозка сена к месту скирдования		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		5
Скирдование		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	2
Вентилирование		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	5
Укрытие соломой												/	1

Рис. 2. Календарный график сеноуборочных работ: сеяные травы (люцерна), урожайность 25 ц/га, объем работ 200 га.

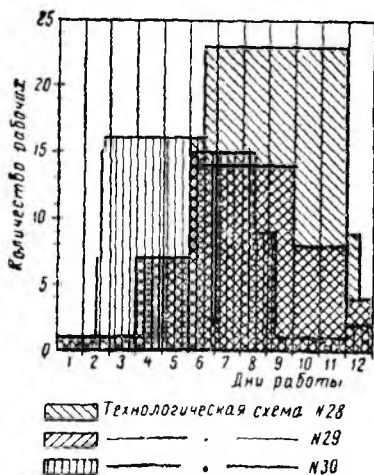


Рис. 3. График загрузки рабочих.

Эффективность некоторых технологических схем уборки трав

Номер схемы по таблице 2	Урожайность сена, ц/га	Производительность комплекса машин, га/ч	Затраты	
			чел.-ч/га	руб/га
1	12,0	2,0	13,2	11,3
2	12,0	2,0	15,5	14,2
6	12,0	2,0	6,9	14,8
7	25,0	1,0	11,5	25,0
13	25,0	1,0	9,8	20,0
14	13,0	3,0	11,2	8,1
18	13,0	3,0	7,6	8,7
19	25,0	1,5	21,8	18,3
23	25,0	1,5	14,3	15,3
24	8,7	4,0	5,0	8,0
27	8,7	4,0	6,1	6,8
28	25,0	2,0	6,2	9,4
29	25,0	2,0	3,7	6,3
30	25,0	2,0	5,3	8,9
31	25,0	2,0	4,2	7,7
33	25,0	2,0	8,0	10,4
34	25,0	2,0	4,0	6,6
35	25,0	2,0	5,5	9,2
36	25,0	2,0	5,0	8,8

сти процентного соотношения объемов работ, выполняемых по двум-трем принятым технологиям, делают с учетом такого важного показателя, как качество заготавливаемого корма. Применительно к нашему примеру лучшее по качеству сено получают при уборке его по технологической схеме № 30 (табл. 4).

Таблица 4

Номер технологической схемы (табл. 2)	Технология уборки сена	Содержание питательных веществ и витаминов	
		сырой протеин %	каротин мг/кг абсолютно сухого вещества
28	С копнением	16,75	Около 48
29	Без копнения	—	93,6
30	С вентилированием в скирде	19,25	110,9

Из приведенного примера видно, что в условиях степной и в южных районах лесостепной зоны сено в рас-

сыпном виде рационально убирать по технологическим схемам № 29 и 30, применяя каждую отдельно или обе вместе в определенном соотношении.

СРОКИ УБОРКИ ТРАВ НА СЕНО

Правильный выбор срока начала скашивания травы — одно из важнейших условий получения высококачественного сена. Наиболее выгодные сроки кошения приведены в таблице 5.

Т а б л и ц а 5

Сроки скашивания трав

Травы	Сроки скашивания	
	начало	окончание
Люцерна	До цветения (период бутонизации)	Когда половина стеблестоя цветет
Кревер красный	В период появления и начала покраснения отдельных цветочных головок	В период полного цветения
Суданская трава	За 7—10 дней до колошения	В период полного колошения
Костер безостый	За 7 дней до цветения	В период полного цветения
Могар	В период выбрасывания султанов	В период полного выбрасывания султанов

Продолжительность периода уборки сена зависит от природно-климатических условий. В зонах с сухим и жарким климатом травы созревают быстрее, поэтому их следует убирать в более короткие сроки — до 10—12 дней. Во влажных же районах сроки уборки могут быть увеличены до 15 дней.

ПОДГОТОВКА СЕНОКОСНЫХ УЧАСТКОВ К УБОРКЕ

Сенокосные участки должны быть хорошо подготовлены к работе сеноуборочных машин. С этой целью ранней весной проводят их первый осмотр: засыпают глубокие борозды, ликвидируют наносы из песка, ила и древесных остатков, убирают остатки старых скирд и стогов. Все это необходимо сделать до начала отрастания травы.

Второй раз участки осматривают за 15—20 дней до начала уборки трав. По результатам осмотра на все участки составляют характеристики, в которых указывают их площадь, состояние и стадию развития трав, примерную урожайность, рельеф и конфигурацию полей и т. п.

На основании характеристик уточняют сроки начала работ и определяют очередность уборки каждого из участков, согласно которой составляют планы-маршруты перемещения агрегатов с одного поля на другое.

СПОСОБЫ ДВИЖЕНИЯ АГРЕГАТОВ

Перед началом уборки намечают направление движения агрегатов по полю: на лугах — по их длинной стороне, на полях сеяных трав — по направлению пахоты, а на склонах — поперек склонов. После этого все поле или луг разбивают на загоны, которые отмечают вешками. Отношение длины гона к ширине должно быть не меньше чем 5:1. При большей длине площадь загона устанавливают из такого расчета, чтобы трава на нем была скошена за полтора-два дня.

Чтобы не было разрыва между смежными операциями, необходимо применять гоновые способы движения агрегатов. В этом случае агрегат совершает рабочие ходы вдоль длинных сторон загона, а холостые повороты и заезды — в его конце. Круговой способ движения следует применять лишь в отдельных случаях, например когда поле сложной конфигурации. При этом способе движения на поворотах рабочие органы машины и ходовая часть тракторов испытывают большую нагрузку, а потери сена за счет несрезанных стеблей травы и огрехов возрастают.

За два-три дня до скашивания трав по ранее установленным вешкам между загонами делают прокосы. Ширина их должна быть не меньше ширины захвата косилочного агрегата.

При кошении травы круговым способом углы полей до начала сеноуборочных работ обкашивают с радиусом закругления, равным 25—30 м. Траву, скошенную при разбивке поля на загоны и при обкосах, используют на зеленый корм скоту.

Для несимметричных косилочных агрегатов наиболее рациональные способы движения вразвал или беспетле-

вой на двух загонах. В последнем случае агрегат вначале скашивает первый загон. Движение его все время происходит в одном направлении, по часовой стрелке.

После того как на первом загоне беспетлевые повороты станут невозможны (ширина нескошенной полосы будет меньше двух радиусов поворота агрегата), косилочный агрегат переходит на второй загон и скашивает его, так же как и первый, до тех пор, пока не останется нескошенная полоса такой же ширины. Затем агрегат скашивает обе оставшиеся полосы, проходя в один конец загона по одной полосе, обратно — по другой.

Агрегаты с фронтальным режущим аппаратом чаще всего работают челночным способом. В этом случае нет необходимости в разбивке поля на загоны. При челночном способе движения кошение травы и последующие операции технологического процесса уборки проводят с общим направлением движения фронта работ от одной стороны поля к другой. Это обстоятельство для уборки трав особенно важно, так как здесь не нарушается последовательность и непрерывность работы всех сеноуборочных агрегатов.

В том случае, когда нет возможности делать повороты агрегата вне загонов, на их концах отбивают поворотные полосы шириной 2—2,5 длины агрегата.

МЕХАНИЗАЦИЯ СЕНОУБОРОЧНЫХ РАБОТ

МАШИНЫ ДЛЯ СКАШИВАНИЯ ТРАВ

На скашивании естественных и сеяных трав применяют тракторные прицепные, полунавесные и навесные косилки. Основные из них следующие: прицепные — К-2,1М и КПП-2, полунавесные — КДП-4,0 и навесные — КНУ-6М, КС-2,1, КСХ-2,1Б, КЗН-2,1, КФН-2,1 и КСП-2,1А. Технические характеристики косилок приведены в таблице 6.

Назначение и особенности устройства

Косилка К-2,1М предназначена для скашивания естественных и сеяных трав. Она состоит из рамы 1 (рис. 4) с колесным ходом 7, режущего аппарата 6 с тяговой штангой 5 и шпренгелем 4, механизма привода 11 с

Основные технические характеристики косилок

Показатель	К-2,1М	КПП-2	КДП-4,0	КНУ-6М	КС-2,1	КСХ-2,1Б	КЭН-2,1	КСП-2,1А	КФН-2,1
Ширина захвата, м	2,1	2,0	4,0	6,0	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
Рабочая скорость, км/ч	5,5	5÷7	8,5	5,6	12,0	6,7	8,2	6,7	6,8
Производительность, га/ч	1,1	1,4	3,4	3,2	2,5	1,4	1,7	1,4	1,42
Высота среза, см	5,6	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,3	6,0
Число оборотов вала экс- центрика или коленча- того вала в минуту	765	750	860—925	745	895—940	750	895—940	750	760
Потребляемая мощность, л. с.	4,0	4,0	8,0	12,0	5,0	3,5	4,0	4,0	4,0
Дорожный просвет, мм	300	350	200	170	440	215	440	200	—
Габаритные размеры, мм:									
длина	4600	3650	4120	4900	3500	2630	3500	3300	3440
ширина	3680	2430	4150	2300	1800	2000	1800	2000	2100
высота	1525	2350	2400	2500	2555	2500	2465	2500	2500
Вес, кг	450	960	670	600	250	230	220	172	275

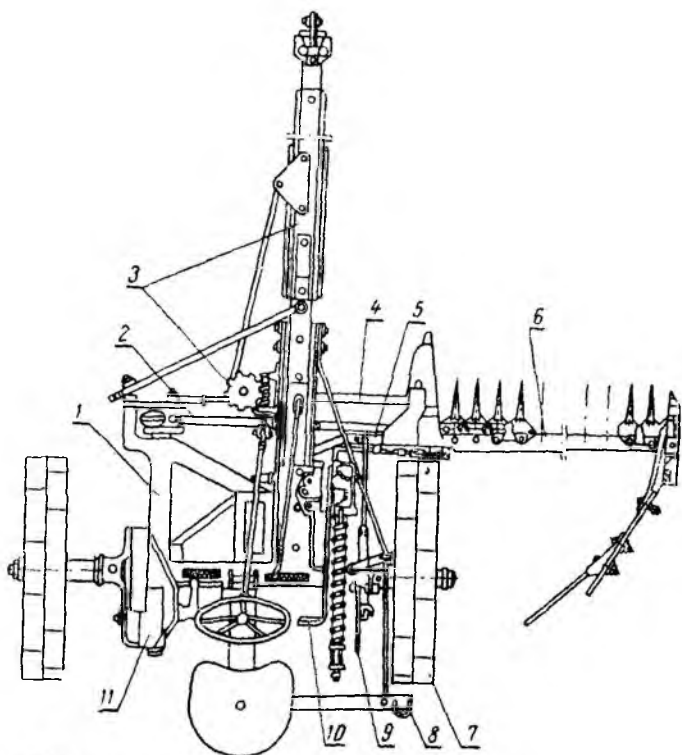


Рис. 4. Прицепная косилка К-2,1М:

1 — рама; 2 — шатун; 3 — механизм поворота с дышлом; 4 — шпренгель; 5 — тяговая штанга; 6 — режущий аппарат; 7 — колесный ход; 8 — прицеп; 9 — механизм наклона; 10 — механизм подъема; 11 — механизм привода.

шатунном 2, механизмов подъема 10 и наклона 9, механизма поворота 3 с дышлом и прицепа 8.

Режущий аппарат нормального типа, приводится в действие от ходовых колес. Для его управления служат рычаги механизмов подъема и наклона.

Косилка снабжена пружинным предохранителем, который установлен на переднем конце дышла. При наезде на препятствие предохранитель срабатывает и автоматически отсоединяет косилку от трактора.

Одну машину агрегируют с трактором ДТ-20, три — с тракторами Т-40, Т-40А и «Беларусь» всех модификаций.

Косилка КПП-2 с порционным сбросом травы предназначена для скашивания естественных трав. Скошенная масса накапливается в бункере и периодически при помощи выносного гидроцилиндра сбрасывается на поле в виде небольших копен. Машину применяют в полупустынной и пустынной зонах.

Косилка состоит из рамы, двух ходовых колес, режущего барабана с 36-ю биллами, на которых закреплены ножи-лопатки, дефлектора и бункера. Рабочие органы приводятся в действие от вала отбора мощности трактора. Агрегатируют машину с колесными тракторами ДТ-20, Т-40 и «Беларусь».

Двухбрусной полунавесной косилкой КДП-4,0 скашивают естественные и сеяные травы на больших площа-

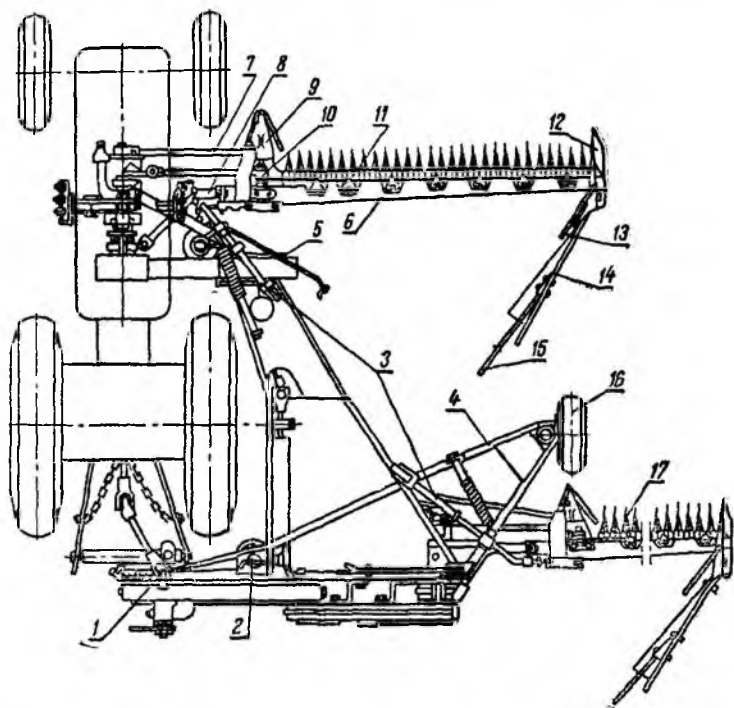


Рис. 5. Косилка КДП-4,0:

1 — механизм привода; 2 — стойка; 3 — механизм подъема режущих аппаратов; 4 — рама; 5 — домкрат; 6 — передний режущий аппарат; 7 — шпренгель; 8 — тяговая штанга; 9 — внутренний башмак; 10 — шатун; 11 — нож; 12 — внешний башмак; 13 — отклоняющий прут; 14 — полевая доска; 15 — полевая палка; 16 — опорное колесо; 17 — задний режущий аппарат.

дах, во всех зонах страны, кроме горных районов. Основные узлы машины (рис. 5): рама 4, опорное колесо 16, передний 6 и задний 17 режущие аппараты, механизм привода 1, механизм подъема режущих аппаратов 3, стойка 2 и домкрат 5.

Режущие аппараты устроены одинаково, стандартные, нормального резания, по конструкции такие же, как у косилки К-2,1М, за исключением наружного башмака и полевой доски. На башмаках закреплены дополнительные отводные прутки 13, а полевые доски 14 длиннее, их опорные подошвы усилены. К раме режущие аппараты прикреплены шпренгелем 7 и тяговой штангой 8.

Машина работает в агрегате с колесными тракторами Т-40, Т-40А и «Беларусь», оборудованными выносными гидроцилиндрами.

Косилку КНУ-6М применяют для скашивания естественных и сеяных трав на больших участках с ровным рельефом. Основные узлы и механизмы машины (рис. 6): рама 1, фронтальный 3, левый 2 и правый 4 режущие аппараты, механизм привода 5 и механизм подъема 6 режущих аппаратов.

Все режущие аппараты нормального резания с одинарным пробегом ножа. Рама фронтального аппарата П-образная, шарнирно закреплена на основной раме косилки. Правый режущий аппарат унифицирован с аппаратом прицепной тракторной косилки К-2,1М, за исключением внутреннего башмака, ножевой головки и задней крышки головки. Левый аппарат устроен так же, как и правый, только некоторые его детали левой направленности. В процессе работы каждый режущий аппарат поднимают и опускают самостоятельно при помощи выносных гидроцилиндров. Привод механизмов косилки — от вала отбора мощности трактора. Машину агрегатируют с тракторами Т-40, Т-40А и «Беларусь» всех модификаций.

Навесные однобрусные косилки КС-2,1, КЗН-2,1, КСХ-2,1Б и КСП-2,1А по назначению и устройству имеют много общего. Их применяют для скашивания естественных и сеяных трав преимущественно на небольших участках с неровным рельефом поля.

Основные узлы машин: рама, режущий аппарат с тяговой штангой, шпренгелем и шатуном, механизмы подъема, наклона и привода рабочих органов.

Режущие аппараты нормального типа с одинарным

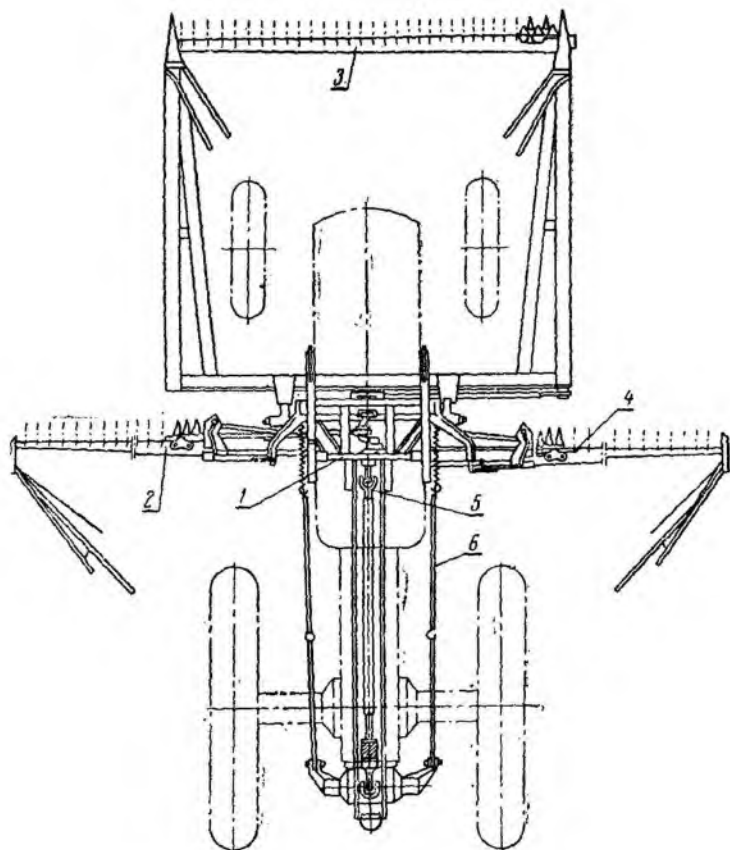


Рис. 6. Косилка КНУ-6М:

1 — рама; 2 — левый боковой режущий аппарат; 3 — фронтальный режущий аппарат; 4 — правый боковой режущий аппарат; 5 — механизм привода; 6 — механизм подъема рабочих органов косилки.

пробегом ножа по устройству такие же, как на косилке К-2,1М.

Машины КС-2,1 и КЗН-2,1 могут быть укомплектованы приспособлением для работы в агрегате с прицепными косилками, плющилками и граблями. Привод рабочих органов — от вала отбора мощности трактора. Агрегатируют косилки КС-2,1 и КЗН-2,1 с тракторами ДТ-20, Т-40, Т-40А и «Беларусь», оборудованными раз-

дельно-агрегатной гидросистемой, КСХ-2,1Б — с трактором ДТ-20, а КСП-2,1А — с самоходным шасси Т-16 и Т-16М.

Фронтальная навесная косилка КФН-2,1 предназначена для скашивания естественных сеяных трав на малых участках сложной конфигурации, а также в междурядьях садов и лесонасаждений. Кроме того, она может быть использована для выполнения прокосов при разбивке поля на загоны.

Машина состоит из рамы, фронтального режущего аппарата, который полностью унифицирован с аппаратом косилки КНУ-6М, механизмов привода, подъема и опускания. Рабочие органы приводятся в действие от вала отбора мощности шасси Т-16 и Т-16М. Поднимают и опускают режущие аппараты выносными гидроцилиндрами.

Подготовка агрегатов к работе

Для различных типов косилок подготовительные мероприятия мало отличаются по содержанию проводимых работ. Они включают в себя комплектование агрегатов, подготовку тракторов и косилок к работе. И только некоторую особенность в подготовке имеют навесные машины. В сцепе с тракторами выполняют окончательную их сборку.

Подготовка трактора, как составляющей части сенокосного агрегата для работы с прицепными косилками, заключается в установке его колес на минимально возможную ширину колеи (табл. 7) и оборудовании сигнальным устройством.

Если трактор агрегатируют с косилкой КНУ-6М, то с него снимают продольные рычаги со скобой прицепа,

Таблица 7

Ширина колеи колес трактора

Агрегат	Колея, мм	
	передних колес	задних колес
«Беларусь» + КДП-4,0 и навесные однобрусные косилки	1200	1200
«Беларусь» + КНУ-6М	1200—1300	1700
Т-40 + КДП-4,0 и навесные однобрусные косилки	1250	1218
Т-40 + КНУ-6М	1250	1700

а если с косилкой КДП-4,0, то скобу прицепа устанавливают от оси задних колес (у Т-40 от оси дифференциала) на расстояниях: у тракторов «Беларусь» всех модификаций, кроме МТЗ-50 и МТЗ-50Л, — 790 мм, у МТЗ-50 и МТЗ-50Л — 770 мм, у Т-40 — 1285 мм. Для этого на продольные тяги навесного устройства ставят дополнительные кронштейны-удлинители продольных тяг, а затем посредством этих кронштейнов закрепляют тяги на тракторе.

Чтобы устранить боковые колебания скобы прицепа трактора при агрегатировании его с косилкой КДП-4,0, необходимо натянуть блокировочные тяги продольных рычагов, скобу прицепа установить на высоте 580—600 мм от земли.

Перед агрегатированием косилки с трактором Т-40 устанавливают удлинитель вала отбора мощности и снимают кожух стартера. После этого трактор соединяют с косилкой в двух точках: сзади при помощи прицепной вилки и спереди при помощи кронштейна навески, прикрепленного к лонжеронам трактора двумя косынками.

При креплении кронштейна навески к тракторам «Беларусь» всех модификаций, кроме МТЗ-50, косынки располагают отогнутыми полками в сторону лонжеронов трактора, а при креплении кронштейна к тракторам МТЗ-50 и Т-40 их меняют местами. Отогнутые полки при этом должны быть направлены в сторону от лонжеронов.

При навешивании косилки КНУ-6М на тракторы МТЗ-50 и Т-40 между брусками рамы косилки и лонжеронами тракторов устанавливают по два з-образных кронштейна.

Рабочие органы и механизмы косилок регулируют перед кошением и дополнительно в процессе его.

Регулировка выноса вперед наружных башмаков режущих аппаратов. Нож режущего аппарата и шатун должны быть установлены на одной прямой линии. Этого достигают изменением длины шпренгеля крепления режущего аппарата к раме косилки при помощи резьбовой головки. Наружные башмаки должны быть вынесены вперед по отношению к внутренним на 30—50 мм. Если не удастся добиться при скручивании или накручивании головки шпренгеля, надо дополнительно повернуть эксцентриковую втулку в ушке шарнира внутреннего башмака. Обычно это делают при значительном из-

носе шарнирного соединения внутреннего башмака с тяговой штангой.

Регулировка наклона пальцевых брусьев. На поверхности сенокосных участков встречаются неровности, поэтому пальцы режущего аппарата нужно поднять вверх. При полеглом травостое их нужно опустить вниз. Для этого шарнир внутреннего башмака поворачивают вокруг оси тяговой штанги и закрепляют в нужном направлении.

Регулировка положения ножа относительно пальцев режущего аппарата. Регулировку выполняют в том случае, когда режущий аппарат недорезает стебли травы. С этой целью изменяют длину шатунов: скручиванием или накручиванием по резьбе головки шатуна, соединенной с головкой ножа. После окончания регулировки оси сегментов и пальцев в крайних положениях должны совпадать. Допускается перебег сегментов относительно пальцев до 3 мм в обе стороны.

Регулировка зазора между сегментами ножей и вкладышами. Эту операцию выполняют путем рихтовки нужных сегментов легкими ударами молотка. После регулировки носики сегментов должны лежать на вкладышах, а сзади между ними допускается зазор до 1 мм.

Высоту среза регулируют перестановкой ползков башмаков.

Регулировка давления башмаков на землю зависит от состояния почвы и характера травостоя на сенокосном участке. Величину давления регулируют натяжением компенсационных пружин. Допустимые величины давления:

а) для рыхлых почв и тонкостебельного травостоя — на внутренних башмаках боковых режущих аппаратов 25—30 кг, на наружных 8—10 кг; б) для твердых почв и толкостебельного травостоя — на внутренних башмаках 35—40 кг, на наружных 15—20 кг. Для фронтального аппарата давление на обоих башмаках должно быть одинаковым, в первом случае 10—15 кг, во втором 25—30 кг.

Натяжение цепи цепной передачи регулируют поворотом эксцентриковой оси ведомой звездочки. Для выполнения этой регулировки необходимо отвернуть гайку на конце эксцентриковой оси так, чтобы рифленые поверхности рычажка и шайбы вышли из зацепления,

после чего повернуть рычажок в нужном направлении и зафиксировать гайкой. Провисание ведущей ветви цепи при нажатии на нее большим пальцем правой руки не должно превышать 20 мм.

Регулировка натяжения клиноременной передачи. Натяжение ремней привода заднего режущего аппарата у КДП-4,0 регулируют перемещением вверх натяжного шкива, а привода переднего режущего аппарата — перемещением ведущего шкива. У косилок КЗН-2,1 и КС-2,1 эту регулировку выполняют перемещением ведущего шкива относительно оси шарнирного крепления к раме косилки.

Регулировка механизма подъема. Внутренние и наружные башмаки всех режущих аппаратов должны одновременно отрываться от земли, а боковые аппараты подниматься на одинаковую высоту. Этого достигают путем равномерного натяжения компенсационных пружин, длины тяг и звеньев механизма подъема. Высоту подъема аппаратов над землей регулируют варьированием длины тяг и звеньев механизма подъема, перестановкой на шлицах рычагов гидромеханизма трактора и регулировкой упорами величины хода гидроцилиндров. При правильной регулировке внутренние башмаки боковых аппаратов должны находиться на высоте 200—250 мм, а пальцевый брус располагаться под углом 10—20° к горизонту. Башмаки фронтального аппарата должны находиться на высоте 400—500 мм.

Предохранительный механизм регулируют в процессе работы, чтобы предохранить рабочие органы и механизмы косилок от аварийных поломок. Для этого отпущенную пружину предохранительной муфты поджимают до тех пор, пока муфта при нормальной работе режущих аппаратов косилки не будет «трещать». У косилки КДП-4,0 и К-2,1М отпущенную пружину фиксатора тягового предохранителя постепенно поджимают до тех пор, пока косилка при нормальной работе режущих аппаратов не будет расцепляться с трактором.

После регулировки рабочие органы косилок проворачивают вручную за карданный вал и смазывают все трущиеся части. Затем косилку обкатывают вхолостую на малых оборотах с последующим увеличением до нормальных оборотов коленчатого вала двигателя трактора. После этого на ощупь проверяют температуру под-

шипников, трущихся поверхностей, а также состояние крепления всех деталей, узлов и механизмов. Обнаруженные недостатки немедленно устраняют.

Эксплуатация и техническое обслуживание

Режущие аппараты косилки должны работать на всю ширину захвата. Для этого необходимо так управлять движением агрегата, чтобы внутренний башмак режущего аппарата (у КНУ-6М — наружный) шел как можно ближе к краю нескошенного поля. При забивании травой одного или всех режущих аппаратов надо их поднять, сдать трактор назад и, не включая привода, несколько раз встряхнуть гидромеханизмом трактора (у прицепных косилок — ножным рычагом подъема).

Широкозахватным агрегатом лучше всего работать на делянках с большой длиной гона. Скорость движения агрегата выбирать с учетом рельефа местности: на ровных участках нужно работать на повышенных скоростях, на неровных — на пониженных. Если косилка новая, то в течение первого часа работы через каждые 15—20 мин необходимо останавливать агрегат и проверять состояние креплений узлов машины и температуру нагрева трущихся деталей. В процессе работы рукоятки гидрораспределителя трактора должны находиться в «плавающем» положении. При этом штоки гидроцилиндров свободно перемещаются. На транспортных переездах, когда режущие аппараты приподняты, рукоятки гидрораспределителя ставят в «нейтральное» положение.

Скашивание трав прицепными косилками К-2,1М на больших участках выполняют сцепами из трех машин. Агрегатируют их с тракторами так, как это показано на рисунке 7. Присоединять к трактору более трех косилок не разрешается, так как в этом случае значительно возрастают нагрузки на переднюю косилку, что может привести к поломке ее рамы или других сложных деталей.

При поворотах агрегата влево, в конце загона режущие аппараты косилок нужно выключать, так как при этом резко увеличивается число оборотов эксцентрика, что отрицательно сказывается на работе кривошипно-шатунного механизма.

При переезде агрегата с одного поля на другое косилки необходимо выводить на одну линию, друг за

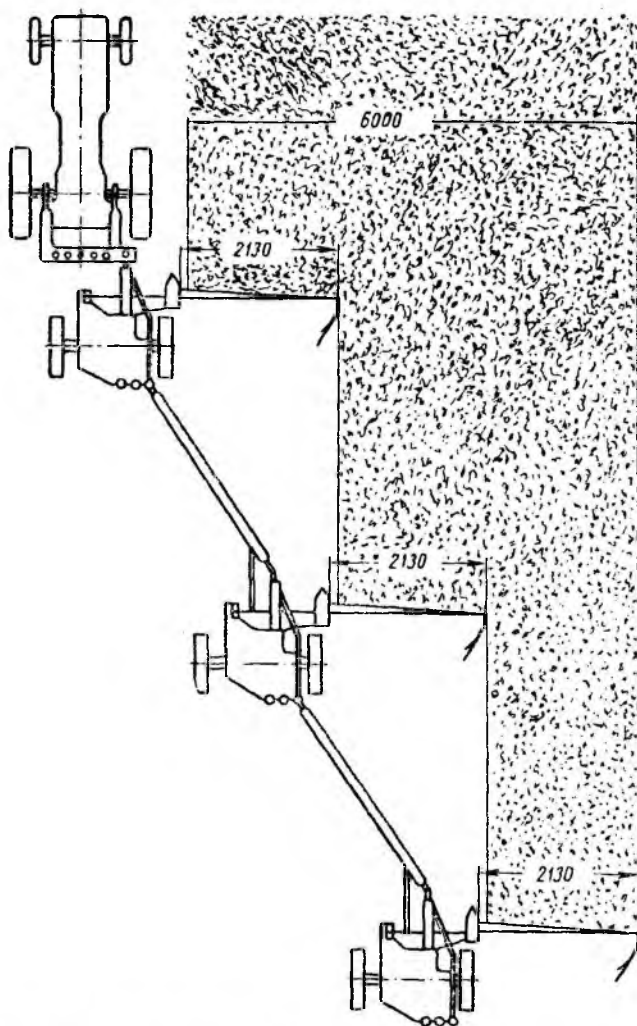


Рис. 7. Агрегатирование трех косилок К-2,1М.

Неисправности косилок и способы их устранения

Неисправности	Причины	Способы устранения
Поломка сегмента или обрыв его заклепок	Деформация сегмента в результате встречи с посторонним предметом	Работу прекратить, деформированные сегменты заменить новыми
Излом пальца	В результате ослабления болта крепления или встречи с посторонним предметом	Изломанный палец заменить новым
Обрыв спинки ножа, отрыв головки ножа от спинки	Нарушена прямолинейность установки ножа с шатуном. Ослабло крепление пальцев аппарата или прижимных лапок головки ножа	Восстановить прямолинейность ножа с шатуном. Ослабленные болты крепления пальцев и прижимов подтянуть. Оторванную головку переклепать. Оборванную спинку ножа восстанавливают путем сварки ее в специальном кондукторе, обеспечивающем сохранность размеров между отверстиями для заклепок. Перед сваркой концы спинки стачивают под углом 60°
Поломка шатуна	Нарушена прямолинейность установки ножа с шатуном, ослабло крепление шатуна к головке ножа или пальца эксцентрика	Восстановить прямолинейность ножа с шатуном. Подтянуть крепления шатуна на пальце эксцентрика и головке ножа. Поломанные детали заменить новыми
Быстрый износ пластинок трения или опорной плоскости головки ножа	Нарушена прямолинейность установки ножа с шатуном. Ослабло крепление прижимов головки ножа и пальца к брусу	Восстановить прямолинейность ножа с шатуном. Ослабленные крепления подтянуть. Изношенные пластинки трения или головку ножа заменить новыми
Режущий аппарат забивается землей	Большой наклон режущего аппарата к горизонту	Уменьшить наклон
После прохода режущего аппарата остаются несрезанные стебли	Затупился нож, неправильно отрегулирован или неправильно установлен в пальцах	Заточить, правильно установить и отрегулировать режущий аппарат

Неисправности	Причины	Способы устранения
Режущий аппарат забивается травой	Нож неправильно установлен в режущем аппарате. Скорость его меньше необходимой. Большие зазоры между вкладышами и сегментами, между сегментами и прижимными лапками	Правильно установить и отрегулировать режущий аппарат

другом. Скорость движения агрегата при транспортировке 5 км/ч.

В южной части лесостепной и степной зон при урожайности сена до 20 ц/га траву следует скашивать с одновременным сгребанием в валки. Для этих целей используют агрегат, состоящий из косилки КНУ-6М с боковыми граблями ГБУ-6,0 или ГВК-6,0.

Для обеспечения чистого среза стеблей сегменты ножей должны быть острыми. Ножи затачивают при уборке естественных трав после скашивания 8—10 га, при уборке сеяных трав после скашивания 15—20 га. Чтобы уменьшить простои агрегата из-за смены ножей, необходимо иметь в запасе по два ножа на каждый режущий аппарат.

При работе косилок на песчаных грунтах или заливных лугах, где могут быть наносы ила и песка, ножи режущих аппаратов смазывать не следует, так как масло будет смешиваться с песком и износ деталей увеличится.

В процессе работы косилок могут возникнуть различного рода неисправности. Причины их возникновения и способы устранения приведены в таблице 8.

Для того чтобы косилки и другие сеноуборочные машины были в постоянной готовности к работе, необходимо выполнять систему мероприятий по их техническому обслуживанию.

Ежесменные технические уходы необходимо планировать с учетом техуходов за трактором и проводить их одновременно: до начала смены или в конце ее, а также во время работы. Большинство узлов и деталей косилок унифицированы. Принципы работы этих машин

однотипны, поэтому приемы и порядок выполнения работ при техническом обслуживании имеют много общего.

При ежесменном техническом уходе делают следующее.

Очищают машины от пыли, грязи и остатков стеблей. Проверяют надежность креплений узлов и деталей. При необходимости регулируют режущий аппарат, натяжение цепей и клиноременных передач. Смазывают автотракторным маслом прижимы и пластины трения, переднюю и заднюю направляющие головки ножа режущего аппарата, державку шатуна и ось упорного рычага подъема.

Смазывают универсальной смазкой УС шарнирные подшипники шатунов, подшипники пальцев эксцентриков, оси рычагов механизма подъема, подшипниковые узлы цепных и ременных передач.

Смазывают нигролом игольчатые подшипники шарниров карданной и промежуточной передач.

Проверяют уровень масла в гидросистеме трактора, состояние маслопроводов, шлангов и гидроцилиндров.

По окончании теххода тракторист должен запустить двигатель трактора, включить вал отбора мощности и на холостом ходу убедиться в исправной работе всех механизмов косилки. Во время работы агрегата он должен очищать рабочие органы от травы и периодически (через 3—4 ч) смазывать автотракторным маслом режущие аппараты.

Послесезонный технический уход выполняют перед постановкой косилок на хранение. Машину очищают от пыли, грязи, остатков травы и моют. Деревянные части, клиновые ремни, пневматические колеса, шланги и цепи снимают и сдают на хранение. Перед сдачей на хранение в шланги ставят заглушки, а цепи промывают и смазывают универсальной смазкой УС. Ножи вытаскивают из режущих аппаратов и промывают в дизельном топливе, затем высушивают, густо покрывают смазкой УС, вкладывают в деревянные футляры и сдают на склад. Штуцера маслопроводов косилок закрывают пробками. Пружины механизма подъема и предохранительных устройств освобождают от натяжения (сжатия), режущие аппараты поднимают в вертикальное положение и закрепляют транспортными прутками. Под башмаки режущих аппаратов и раму или колеса косилки устанавливают де-

ревянные подставки. Все трущиеся части и неокрашенные детали покрывают смазкой УС.

Во время хранения один раз в месяц проверяют положение косилок на подставках и состояние наружной поверхности всех деталей. При необходимости места, подвергающиеся коррозии, подкрашивают или покрывают защитной смазкой.

МАШИНЫ ДЛЯ ПЛЮЩЕНИЯ СКОШЕННОЙ ТРАВЫ

Назначение и особенности устройства

Плющилки предназначены для расплющивания свежескошенной травы с целью ускорения ее сушки. По своему конструктивному исполнению и технологическому процессу плющилки однотипны. Они имеют подбирающий механизм и плющильные вальцы, которые могут быть металлическими или резиновыми. Известны и такие конструкции, когда плющилка объединена в одном агрегате с косилкой.

Наша промышленность выпускает плющилку ПТП-2,0. Основные ее узлы: рама 1 (рис. 8) с двумя хо-

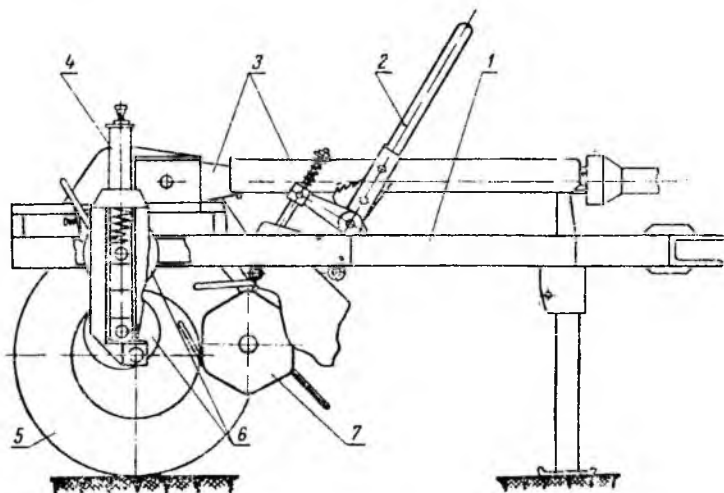


Рис. 8. Плющилка ПТП-2,0:

1 — рама; 2 — механизм подъема и опускания подборщика; 3 — механизм привода; 4 — механизм регулирования степени расплющивания стеблей травы; 5 — ходовое колесо; 6 — плющильные вальцы; 7 — подборщик.

довыми колесами 5, подборщик 7, два металлических плющильных вальца 6, механизм 3 привода рабочих органов, механизм 2 подъема и опускания подборщика и механизм 4 регулирования степени расплющивания стеблей травы.

Рама изготовлена из швеллеров. На ней закреплены все узлы и механизмы машины. Подборщик барабанного типа с пружинными зубьями, которые установлены в трех зубодержателях. Верхний валец подвижный и при помощи амортизационных пружин прижимается к нижнему. Последний имеет продольные пазы, которые способствуют лучшему захвату травы.

Рабочие органы плющилки приводятся в действие от вала отбора мощности трактора. Машину агрегируют с тракторами ДТ-20 и Т-40.

Основная техническая характеристика плющилки ПТП-2,0

Ширина захвата, м	2,0
Рабочая скорость, км/ч	5,7
Производительность, га/ч	1,45
Потребляемая мощность, л. с.	4,0—5,0
Дорожный просвет, мм	150
Габаритные размеры, мм:	
длина	2432
ширина	2722
высота	1435
Вес, кг	690

Подготовка к работе

После соединения плющилки с трактором регулируют ее рабочие органы и смазывают подшипники.

Величину давления башмаков подбирающего механизма на поверхность почвы регулируют при помощи амортизационных пружин. Для нормальных условий работы оно должно быть не более 20 кг.

Регулировка величины давления верхнего плющильного вальца на нижний. Давление уменьшают или увеличивают при помощи пружин, прижимающих верхний валец к нижнему. По длине контактной линии вальцов оно должно быть одинаковым. Если у расплющиваемых стеблей листья и соцветия не отрываются вальцами, значит, регулировка выполнена правильно.

Предохранительные муфты на карданном валу и контрприводе подборщика регулируют сжатием пружин.

В правильно отрегулированных муфтах при нормальных условиях работы зубчатые шайбы не проворачиваются относительно друг друга.

Натяжение цепи цепной передачи регулируют натяжной звездочкой с пружинным амортизатором.

Степень прижатия чистика к верхнему валцу регулируют натяжением пружин.

Эксплуатация и техническое обслуживание

Плющилка может работать как самостоятельно, так и в агрегате с однобрусными косилками КС-2,1 и КЗН-2,1. Агрегаты надо включать в работу непосредственно в то время, когда начинают кошение трав. Вся трава должна быть обработана плющильным агрегатом в день скашивания. Только в этом случае можно достичь желаемых результатов по сокращению сроков сушки травы и получению из нее высококачественного сена. В районах с высокой температурой и низкой относительной влажностью воздуха в период сеноуборки плющение трав, особенно бобовых, на следующий день после скашивания не только неэффективно, но даже вредно, так как теряется значительное количество листьев и соцветий.

В процессе работы плющилок могут возникнуть неисправности, которые следует немедленно устранять (табл. 9).

Тракторист, обслуживающий плющильный агрегат, в конце или начале каждой смены проводит технический уход за плющилкой. Очищает от пыли, грязи и остатков стеблей травы рабочие органы и механизмы машины, проверяет надежность креплений узлов и деталей. При необходимости регулирует плющильные валцы и подбирающий механизм, а также натяжение цепей привода. Смазывает универсальной смазкой УС подшипниковые узлы рабочих органов, а нигролом — игольчатые подшипники шарниров карданной передачи. После этого запускает двигатель трактора и проверяет исправность работы всех механизмов машины на холостом ходу.

Послесезонный технический уход проводят по окончании полевых работ. После чистки и мойки машину устанавливают на деревянные подставки, подбирающий ме-

Основные неисправности плющилок, их причины и способы устранения

Неисправности	Причины	Способы устранения
Вальцы забиваются травой	Поступательная скорость трактора не соответствует окружной скорости плющильных вальцов. Велико усилие сжатия плющильных вальцов	Уменьшить поступательную скорость агрегата и величину усилия прижатия верхнего вальца к нижнему
На вальцы намазываются стебли травы	Щиток-очиститель слабо прижат к верхнему вальцу	Увеличить усилие прижатия щитка-очистителя к поверхности верхнего вальца
Стебли травы недостаточно хорошо расплющиваются	Мало усилие прижатия верхнего вальца к нижнему	Увеличить усилие прижатия при помощи регулировочного устройства
Пружинные пальцы подбирающего механизма изгибаются	Сильно сжаты амортизационные пружины на двуплечем рычаге механизма подъема. Слабо натянуты компенсационные пружины подбирающего механизма	Отрегулировать давление башмаков подбирающего механизма на почву
Подбирающий механизм не захватывает с поверхности поля часть стеблей	Слабо сжаты амортизационные пружины на двуплечем рычаге механизма подъема. Сильно натянуты компенсационные пружины подбирающего механизма	Поджать амортизационные пружины механизма подъема Уменьшить натяжение компенсационных пружин подбирающего механизма

механизм поднимают в транспортное положение, пружины механизма подъема и предохранительных устройств разгружают, неокрашенные поверхности покрывают смазкой УС, колеса снимают и сдают на хранение.

МАШИНЫ ДЛЯ СГРЕБАНИЯ СЕНА

Назначение и особенности устройства

Сено из прокосов собирают в валки боковыми и поперечными тракторными граблями: ГБУ-6,0, ГВК-6,0, ГТП-6,0 и ГП-14. Их технические характеристики даны в таблице 10.

Боковые универсальные грабли ГБУ-6,0 предназначены для сгребания сена в валки, оборачивания валков и ворошения травы в прокосах на полях больших и средних размеров во всех зонах, кроме горных районов. Их агрегатируют с тракторами Т-40 и «Беларусь» всех модификаций.

Грабли (рис. 9) состоят из двух одинаковых по устройству секций, сцепки 8 и двух разгребающих пальцевых дисков 9. Каждая секция имеет раму 4 с одним ходовым 1 и двумя самоустанавливающимися колесами 6, сницу 7, грабельный барабан 5 с механизмом наклона зубьев, механизм привода 2 и рычажно-винтовой механизм подъема 3.

Рама трубчатая. В нижней ее части закреплено 17 очистительных прутков. Грабельный барабан установлен так, что во время работы он находится под углом 45° к направлению линии движения агрегата. На каждом из четырех пальцедержателей барабана смонтировано по 8 пружинных пальцев.

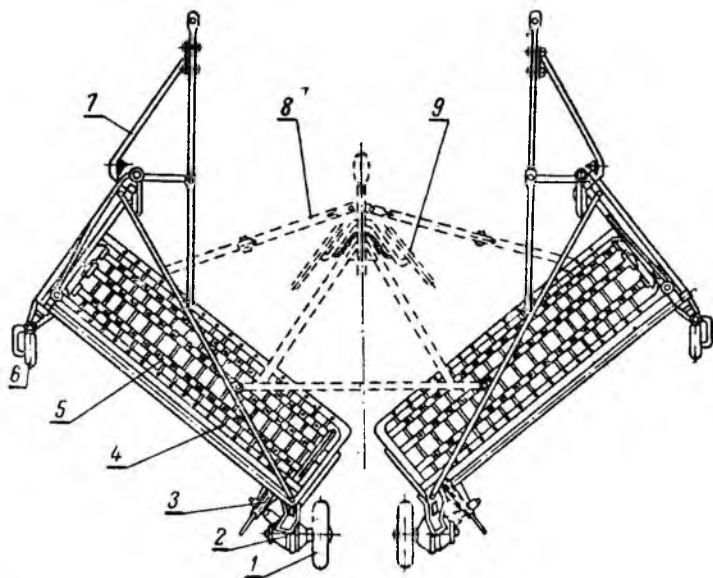


Рис. 9. Грабли ГБУ-6,0:

1 — ходовое колесо; 2 — механизм привода; 3 — механизм подъема; 4 — рама;
5 — грабельный барабан; 6 — самоустанавливающееся колесо; 7 — сница;
8 — сцепка; 9 — разгребающий пальцевый диск.

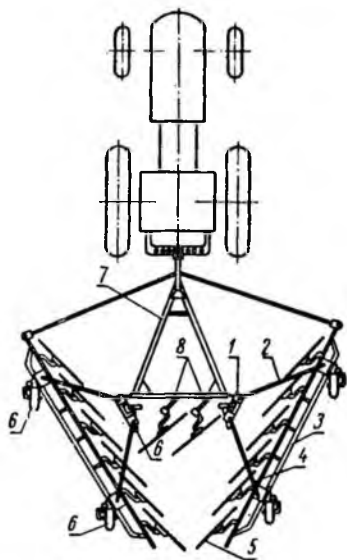


Рис. 10. Грабли ГВК-6,0:

1 — опорная труба; 2 — передний брус; 3 — рама секции; 4 — задний брус; 5 — пальцевое рабочее колесо; 6 — опорные колеса; 7 — сцепка; 8 — разгребающие колеса.

Грабли-валкователи ГВК-6,0 колесно-пальцевые, предназначенные для сгребания травы из прокосов в валки, ворошения травы и оборачивания валков на полях больших и средних размеров во всех зонах, кроме горных районов. Их агрегатируют с тракторами Т-40 и «Беларусь» всех модификаций.

Грабли (рис. 10) состоят из двух одинаковых по устройству секций, сцепки 7 и двух разгребающих пальцевых колес 8. Каждая секция имеет раму 3 с тремя опорными колесами 6, опорную трубу 1, передний 2 и задний 4 бруса, шесть пальцевых рабочих колес 5 с механизмом подъема. Привод разгребающих и рабочих колес происходит за счет сцепления их с почвой.

Тракторные прицепные грабли ГТП-6,0 предназначены для сгребания сена из прокосов в валки на участках средних и больших размеров с низкой урожайностью трав. Они состоят из рамы с ходовыми колесами, грабельного аппарата, механизма подъема, автомата подъема, работающего от ходовых колес. Грабельный аппарат имеет две секции, шарнирно соединенные с рамой. На них установлено 84 зуба стандартных размеров и 4 малых, а также очистительные прутья.

Агрегатируют грабли с тракторами ДТ-20 и Т-40. Могут работать в паре с косилкой КНУ-6М.

Поперечные грабли ГП-14 предназначены для сгребания сена в валки поперек направления скашивания на полях больших размеров. Их применяют в степной, полупустынной и пустынной зонах. Агрегатируют с тракторами Т-40 и «Беларусь» всех модификаций. На полях средних размеров для сгребания сена в валки исполь-

Основные технические характеристики граблей

Показатели	Марки граблей			
	ГБУ-6,0	ГВК-6,0	ГП-14	ГТП-6,0
Ширина захвата, м	6	6	14	6
Ширина захвата одной секции, м	2,4	2,5	5,8	—
Ширина образуемого валка, м	0,9—1,2	1,2—1,7	1,2	1,2
Потребляемая мощность, л. с.	До 8,0	До 15,0	15,0	7,0
Производительность, га/ч	4	5,4	7,5	4,2
Габаритные размеры, мм:				
длина	4900	5900	6 000	3800
ширина	7680	7050	13 940	6100
высота	1110	1550	1 200	1100
Вес, кг	1208	900	940	480

зуют среднюю секцию граблей с шириной захвата 5,8 м.

Основные узлы и механизмы граблей следующие (рис. 11): рама 3, ходовые колеса 1 с автоматами подъема 2, механизм подъема 4, грабельный аппарат 6 и прицепная сница 5. Рама трехсекционная. Ходовые колеса

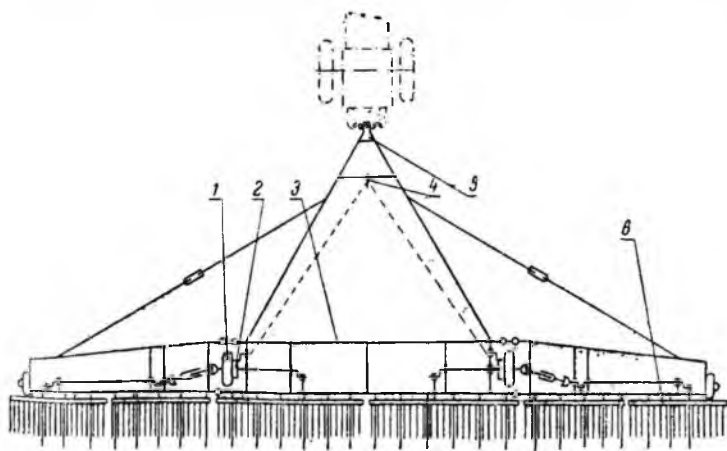


Рис. 11. Грабли ГП-14:

1 — ходовое колесо; 2 — автомат подъема; 3 — рама; 4 — механизм подъема; 5 — сница; 6 — грабельный аппарат.

с автоматами подъема зубьев служат опорой для рамы средней секции граблей. Рамы крайних секций одним концом шарнирно соединены с рамой средней секции, другим опираются на самоустанавливающиеся пневматические колеса. Грабельный аппарат состоит из шести секций, сгребающих зубьев и 28 очистительных прутьев. На каждой секции установлено в зубодержателях по 32 зуба.

Подготовка к работе

При подготовке граблей к работе проверяют правильность сборки и надежность креплений всех узлов и деталей, регулируют рабочие органы и смазывают подшипники.

На каждой секции универсальных боковых граблей ГБУ-6,0 регулируют натяжение цепи привода грабельного аппарата, механизм включения коробки привода, наклон пружинных зубьев грабельных барабанов и высоту их расположения над поверхностью почвы, ширину образуемого валка и давление разгребающих колес на почву.

Цепи привода грабельного барабана натягивают, перемещая звездочку на оси барабана посредством кронштейна с натяжным болтом. Прогиб правильно натянутой цепи при нажатии на нее рукой должен быть 15—20 мм.

Механизм включения коробки привода регулируют путем уменьшения или увеличения сжатия пружин вращением рукоятки, связанной через пружины и валик с храповой муфтой механизма.

Высоту расположения зубьев над землей регулируют при помощи механизма подъема, а наклон зубьев — при помощи механизма наклона. Если рельеф поля ровный, то высота зубьев над поверхностью почвы при сгребании не должна превышать 15—25 мм. Большую величину зазора устанавливают при работе на участках сеяных трав с повышенной урожайностью. При этих же условиях увеличивают наклон зубьев вперед.

Траву в прокосах ворошат при вертикальном положении зубьев, установленных на высоте 10—20 мм от почвы.

Величину давления разгребающих колес на почву регулируют путем сжатия или ослабления пружин

за счет удлинения или укорачивания цепи подвески дисков.

При подготовке к работе колесно-пальцевых граблей регулируют давление рабочих и разгребающих колес на почву и ширину валка, образуемого при сгребании сена двумя секциями граблей.

Давление рабочих колес изменяют перемещением хомутиков по трубе механизма подъема, к которым закреплены амортизационные пружины колес, давление разгребающих колес регулируют, изменяя длину цепи амортизационной пружины.

Ширину валка регулируют перед началом работы и уточняют в процессе ее, укорачивая или удлиняя растяжки и выдвижные трубы сцепки граблей. После регулировки трубы закрепляют в соответствующих положениях.

У поперечных граблей ГП-14 и ГТП-6,0 регулируют положение грабельного аппарата относительно рамы и натяжение пружин рычагов автомата.

Положение грабельного аппарата устанавливают, изменяя длину тяг подъема секции. Он должен быть расположен так, чтобы полки уголков, на которых крепятся зубодержатели, в поднятом положении были параллельны брусам рамы.

Концы сгребующих зубьев в рабочем положении должны касаться поверхности почвы, а в транспортном — находиться на одном уровне. Для того чтобы удлинить или укоротить тягу, необходимо отпустить контргайку верхней головки, отсоединить ее от грабельного бруса и завернуть или отвинтить головку тяги на нужную величину. Затем снова закрепить тягу на брус.

Натяжение пружин запорных рычагов автомата регулируют специальными гайками натяжного устройства. Пружины надо натягивать до такой степени, чтобы ролик запорного рычага полностью зашел в углубление диска автомата.

Эксплуатация и техническое обслуживание

Сгребают сено из прокосов в валки и ворошат провяленную траву в прокосах как двумя, так и одной секцией граблей. Это зависит от размера участка и урожайности. Для оборачивания валков используют только одну секцию.

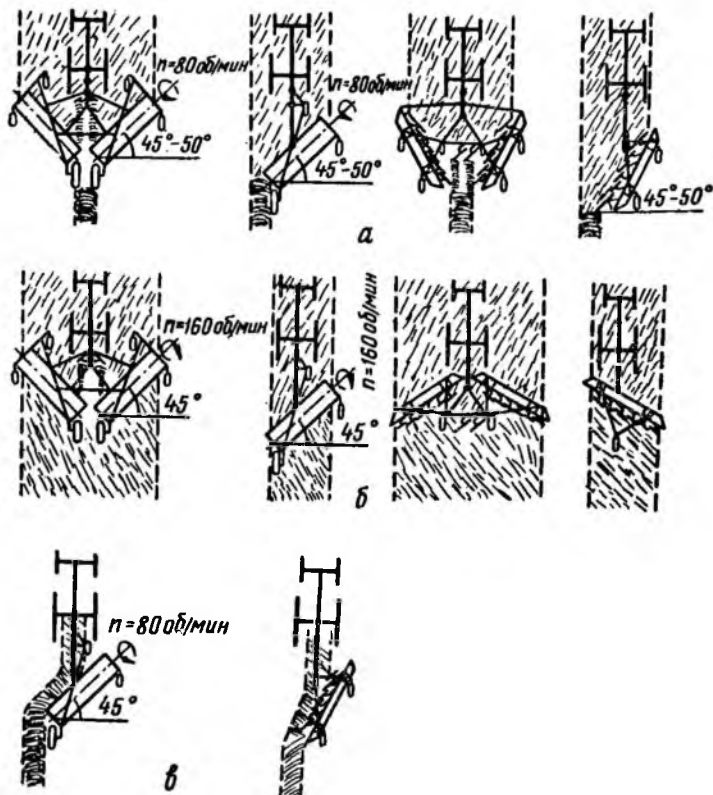


Рис. 12. Схемы работы граблей ГБУ-6,0 и ГВК-6,0:

а — сгребание сена в валки; *б* — ворошение провяленной травы; *в* — оборачивание валков.

Схемы установки и технологический процесс граблей ГБУ-6,0 и ГВК-6,0 при выполнении различных операций показаны на рисунке 12.

При использовании граблей ГБУ-6,0 на сгребании сена в валки барабаны устанавливают под углом 45° — 50° к направлению движения агрегата. Они вращаются по направлению снизу — вперед — вверх со скоростью 80 об/мин. Барабаны размещают под углом 50° при урожайности сена до 30 ц/га, а при большей — под углом 45° .

Чтобы перестроить грабли на ворошение, следует лишь изменить направление вращения барабана каждой секции и увеличить скорость вращения в два раза.

Во время работы двумя секциями сено в стыке между секциями смещается под барабаны пальцевыми колесами, установленными на сцепке граблей. В результате при сгребании валок укладывается на чистую поверхность поля, а при ворошении трава вспушивается по всей ширине захвата граблей.

При оборачивании валка агрегат движется так, что валок находится между колесами трактора, и барабан одной секции граблей, установленный под углом 45° к направлению движения, сдвигает его в сторону и оборачивает. Если применяют грабли ГВК-6,0 на сгребании валков, то их секции устанавливают под углом $45-50^\circ$. При этом сгребющие колеса находятся внутри угла и обращены к трактору.

При ворошении секции граблей ГВК-6,0 устанавливают также под углом 45° к направлению движения агрегата, но за счет поворота их вокруг шарнира опорной трубы на угол 90° положение сгребющих колес изменяется и при движении по проколу стебли не перемещаются к оси агрегата, а остаются на месте и вспушиваются. В стыках между секциями траву сгребают и ворошат двумя дополнительными пальцевыми колесами, закрепленными на сцепке граблей.

Технологический процесс граблей при оборачивании валков аналогичен процессу на оборачивании валков одной секцией граблей ГБУ-6,0.

При сгребании и ворошении двумя секциями агрегат может двигаться всвал, вразвал и челноком. На сгребании одной секцией на участках с урожайностью до 40 ц/га агрегат работает только челночным способом и сгребает сено с двух проходов в один валок. При урожайности выше 40 ц/га целесообразно образовывать валок с одного прохода и в этом случае применяют способ движения агрегата вразвал.

Для ворошения провяленной травы в прокоме одной секцией граблей применим любой способ движения агрегата.

Переезжая с одного поля на другое или с поля к месту хранения граблей, их переводят в транспортное положение. Если позволяют местные условия, то грабли не расцепляют на секции. В условиях пересеченной мест-

ности грабли транспортируют или отдельными секциями (при переезде на расстояние до 3 км) или обе секции сцепливают цугом. И в том и в другом случае рабочие органы должны быть установлены в транспортное положение.

При сгребании сена поперечными граблями ГП-14 и ГТП-6,0 агрегат движется поперек направления скашивания травы. Зубья граблей поднимают с поверхности поля сено, и оно накапливается под очистительными прутьями. Периодически его сбрасывают на поле в валки. Возможны случаи, когда зубья накалывают шины крайних колес. Чтобы этого не было, необходимо обеспечить более четкую работу автоматов подъема грабельного аппарата и грабли прицеплять к трактору так, чтобы сница была параллельна поверхности поля или несколько приподнята вверх.

Очистительные прутья должны полностью освободить зубья от сена во время выбрасывания его из грабельного аппарата. В случае забивания зубьев сеном необходимо весь грабельный аппарат поставить в транспортное положение, остановить агрегат и очистить зубья.

Тракторист, обслуживающий агрегат, должен соблюдать основные правила эксплуатации: все неисправности в работе граблей устранять немедленно; внимательно следить за качеством их работы. При обнаружении потерь установить причину и устранить ее; не делать крутых поворотов, начинать движение агрегата плавно, без рывков; по пересеченной местности трактор вести только на пониженной передаче; при выезде из загона поднимать грабельный аппарат поперечных граблей в транспортное положение и включать его в работу только при въезде в загон; постоянно следить за прямолинейностью образуемого валка.

В процессе работы у граблей могут возникнуть неисправности. Так, у машин ГБУ-6,0 и ГВК-6,0 частично деформируются и ломаются пружинные зубья, тяги и растяжки сцепки граблей. Неполадки необходимо своевременно устранить. Поломанные пружинные зубья заменить новыми, а погнутые — выправить при помощи рычага — трубки с диаметром отверстия 12,5 мм и длиной 0,5 м.

Деформированные места тяг и растяжек сцепки граблей исправляют ударами молотка через деревянную наставку. Если изгиб большой и не поддается ис-

правлению непосредственно на машине, погнутую тягу снимают и выправляют ее после нагревания в кузнице. Поломанные тяги и растяжки сваривают электросваркой при помощи двух накладок. Если в место разрыва попало отверстие, то после сварки в накладках просверливают отверстие соответствующего диаметра.

При работе поперечных граблей часто встречаются неполадки, связанные с неправильной регулировкой длины троса включения или пружин запорных рычагов: автоматы подъема сгребających зубьев включаются не одновременно и валок получается не прямолинейным. При износе зубьев храповой муфты происходит самопроизвольное включение и выключение автоматов, при слабом натяжении тросов механизма включения или сильном натяжении пружин запорных рычагов включение автомата затруднено. Обнаружив нарушения в работе муфты, необходимо установить причину этого и путем соответствующей регулировки или замены изношенной детали устранить неисправность.

Для бесперебойной работы граблей и увеличения срока их службы тракторист должен регулярно проводить периодические технические уходы. При ежесменном техническом уходе он должен очистить рабочие органы от остатков сена и посторонних предметов, проверить состояние креплений узлов и деталей, ослабленные болты подтянуть, смазать трущиеся и вращающиеся детали согласно заводской инструкции, при необходимости отрегулировать рабочие органы.

По окончании сезонных работ грабли подготавливают к длительному хранению. Их очищают от грязи и моют, устанавливают на подставки, снимают и проверяют колеса и сдают на склад, все подшипники покрывают густой смазкой, а неокрашенные поверхности — антикоррозийным составом.

МАШИНЫ ДЛЯ КОПНЕНИЯ И СТОГОВАНИЯ СЕНА

Назначение и особенности устройства

Копнят сено подборщиками-копнителями ПКС-2М и ПКЛ-1,6, а в стога собирают подборщиками-стогообразователями ПСП-1,6, которые в основном используют в полупустынной и пустынной зонах при уборке естественных сенокосов.

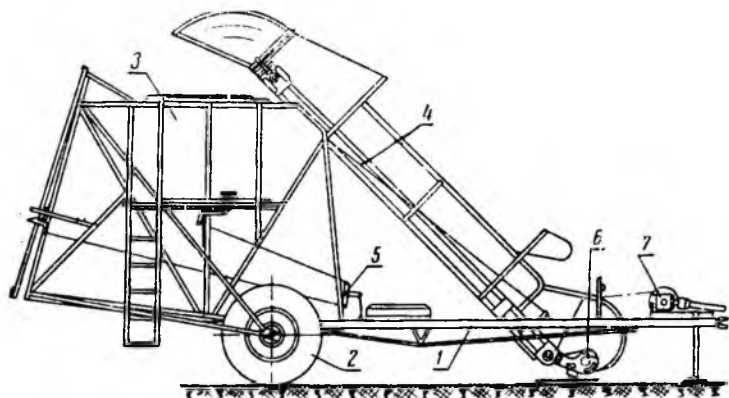


Рис. 13. Подборщик-копнитель ПКС-2М:

1 — рама; 2 — пневматическое колесо; 3 — камера для сбора сена; 4 — элеватор; 5 — механизм выбрасывания копны; 6 — подбирающий механизм; 7 — механизм привода рабочих органов.

Подборщик-копнитель ПКС-2М (рис. 13) состоит из рамы 1 с двумя пневматическими колесами 2, подбирающего механизма 6, элеватора 4, камеры 3 для сбора сена, механизма привода рабочих органов 7 и механизма выбрасывания копны 5.

Подборщик-копнитель ПКЛ-1,6 имеет однотипные узлы и механизмы с ПКС-2М, разница лишь в том, что элеватор снабжен клавишным транспортером, а каме-

Таблица II

Основные технические характеристики копнителей
и стогообразователя

Показатели	Марки		
	ПКС-2М	ПКЛ-1,6	ПСП-1,6
Ширина захвата, м	2,0	1,6	1,6
Объем камеры, м ³	15,0	8,0	60,0
Ширина элеватора, м	1,45	1,6	—
Частота вращения вала подборщика, об/мин	100	100	73
Производительность, га/ч	2,4	2,0	3,0
Дорожный просвет, мм	250	250	320
Габаритные размеры, мм:			
длина	7260	7250	7820
ширина	2855	3500	5690
высота	2820	3620	3970
Вес, кг	1440	1500	3360

ра — механизмом для разравнивания и уплотнения сена.

Агрегатируют копнители с тракторами Т-40 и «Беларусь» всех модификаций.

Основные узлы и механизмы подборщика-стогообразователя ПСП-1,6 следующие: рама с ходовыми колесами, подборщик с питателем, вентилятор с воздухопроводом, камера для образования стога с уплотняющим устройством. Рабочие органы приводятся в действие от вала отбора мощности и гидросистемы трактора. Агрегатируют подборщик на легких почвах с трактором «Беларусь», а на тяжелых — с тракторами ДТ-54А и ДТ-75. Технические характеристики копнителей и стогообразователей приведены в таблице 11.

Подготовка к работе

В процессе подготовки машин к работе проверяют качество и правильность сборки всех узлов и механизмов, регулируют рабочие органы и смазывают все подшипники качения и скольжения.

Натяжение цепочно-планчатого транспортера подборщика-копнителя ПКС-2М регулируют натяжным устройством, смонтированным на его верхней головке. При правильном натяжении ведущая ветвь транспортера в средней части должна оттягиваться от стола элеватора не более чем на 30 мм.

Высоту расположения подбирающих пальцев над поверхностью почвы устанавливают путем фиксирования опорных башмаков (у ПСП-1,6 опорного колеса) подбирающего механизма в определенном положении. Для этой цели в стойках башмаков (колеса) предусмотрен ряд отверстий. Расстояние от поверхности почвы до концов вертикально вниз поставленных пальцев не должно превышать 25 мм. Величину давления башмаков изменяют при помощи компенсационных пружин. Давление башмаков на почву должно быть 25—30 кг.

Натяжение цепей привода регулируют натяжными звездочками. При правильном натяжении стрела прогиба ведущей ветви цепи при нажатии на нее рукой не должна превышать 20 мм.

Предохранительные муфты регулируют, уменьшая или увеличивая степень сжатия их пружин. Муфта считается отрегулированной правильно, если при нормаль-

ной подаче сена из валка к рабочим органам подборщика-копнителя она не пробуксовывает, а, например, при забивании подбирающего механизма сеном начинает «трещать».

Механизм выбрасывания копны должен быть отрегулирован так, чтобы обе защелки заднего клапана открывались одновременно. Если одна из них запаздывает или не открывается совсем, необходимо укоротить тягу этой защелки регулировочным болтом.

При подготовке к работе подборщика-стогообразователя важно правильно установить механизм выгрузки. Выгрузная стенка должна свободно перемещаться в камере. Трос привода стенки необходимо натягивать без провисания. В этом случае при наматывании его на барабаны витки укладываются ровно, без перехлестов. Автомат привода выгрузного устройства должен обеспечивать реверсивность вращения барабанов и остановку выгрузной стенки в переднем крайнем положении.

Эксплуатация и техническое обслуживание

При копнении и стоговании сена направление движения агрегата должно быть таким же, как при сгребании в валки. Это позволит сократить потери и обеспечить устойчивую работу подборщика-копнителя или стогообразователя. Тракторист должен правильно вести агрегат относительно валка. Вал отбора мощности трактора необходимо включать в начале гона и выключать в конце, так как при поворотах возможны случаи поломки карданных передач. На концах гонов агрегат следует поворачивать плавно с радиусом не менее 10 м для копнителей и 18 м для стогообразователей. При этом подбирающий механизм нужно поднимать в транспортное положение.

При переездах с одного поля на другое подборщик-копнитель переводят в транспортное положение. Для этого нужно опустить гидropодъемник трактора и раму копнителя так, чтобы можно было легко отсоединить компенсационные пружины от тяг и зацепить их за крючки стоек. После этого раму копнителя снова поднять в горизонтальное положение.

В процессе работы машин их детали и узлы изнашиваются, нарушаются регулировки рабочих органов, в результате чего могут возникнуть различного рода неполадки (табл. 12), которые надо немедленно устранять.

Основные неисправности копнителй и стогообразователей, их причины и способы устранения

Неисправности	Причины	Способы устранения
Подбирающий механизм и транспортер забиваются сеном	Слабо затянута предохранительная муфта и в процессе работы пробуксовывает. Слабо натянут цепочно-планчатый транспортер элеватора (у ПКС-2М). Погнуты пальцы подбирающего механизма. Ширина валков больше ширины захвата подбирающего механизма	Подтянуть пружину предохранительной муфты. Натянуть цепочно-планчатый транспортер элеватора
Поломались планки цепочно-планчатого транспортера элеватора (ПКС-2М)	Неравномерно натянуты цепи транспортера. Попадают посторонние предметы	Равномерно натянуть обе цепи транспортера. Поломанную планку заменить новой
После прохода подборщика-копнителя (стогообразователя) на месте подобранного валка остается большое количество стеблей	Подбирающие пальцы высоко подняты над поверхностью почвы	Опустить подбирающий механизм путем перестановки башмаков (колеса у ПСП-1,6) на нижнее отверстие
Изогнуты и поломаны пальцы подбирающего механизма	Пальцы находятся низко от поверхности почвы	Поднять подбирающий механизм путем перестановки башмаков (колеса у ПСП-1,6) на верхнее отверстие
Вал подбирающего механизма не вращается	Заедает ролик секции подбирающего механизма в направляющей канавке	Снять крышку боковины и установить ролик на место. Задиры и заусенцы, обнаруженные в направляющей канавке, удалить
Предохранительная муфта пробуксовывает	В подбирающий механизм или транспортер попали посторонние предметы	Удалить посторонние предметы
Дно камеры резко опускается вниз. Копна после выброса на поле опрокидывается на переднюю грань	Груз установлен близко к оси вращения дна	Передвинуть балансирный груз вперед по ходу машины

Неисправности	Причины	Способы устранения
Дно камеры опускается медленно. Копна после выброса на поле растянута	Груз установлен далеко от оси вращения дна	Передвинуть балансирный груз назад по ходу машины
Дно камеры не опрокидывается	Неправильно отрегулирован механизм выбрасывания копны	Правильно отрегулировать длину тяг механизма выбрасывания
При выбрасывании копны требуется прикладывать большое усилие на педаль	Неправильно отрегулирован механизм выбрасывания копны	Укоротить верхнюю тягу механизма выбрасывания
Неодновременно открываются замки задней откидной стенки	Неправильно отрегулированы длины нижних тяг механизма выбрасывания копны	Правильно отрегулировать длину нижних тяг так, чтобы замки открывались одновременно

Технический уход за машинами проводят до начала каждой смены или после нее. Во время теххода проверяют состояние всех болтовых соединений и при необходимости подтягивают их, проверяют натяжение цепей и тросов механизма привода и транспортера, ослабленные цепи натягивают, проверяют крепление подбирающих пальцев, изогнутые выпрямляют, поломанные заменяют новыми, смазывают подшипниковые узлы, цепи и тросы. В редукторы механизма выгрузки стога (ПСП-1,6) доливают масло (один раз в 5—6 дней).

По окончании уборочного сезона подборщики-копнители и стогаобразователи подготавливают к хранению. Для этого машины очищают от грязи, сена и тщательно обмывают. Неокрашенные детали покрывают предохранительной смазкой. Пружины ослабляют. Редукторы промывают дизельным топливом, заполняют свежим маслом и плотно затягивают болты крепления крышки. Снимают втулочно-роликовые цепи и тросы, промывают в дизельном топливе и проваривают в течение 20 мин в горячем (80—90° С) автотракторном масле, к связке цепей и мотку тросов прикрепляют бирку с указанием

марки и хозяйственного номера машины и сдают на хранение.

Машины ставят на подставки так, чтобы колеса не касались земли. Затем колеса снимают, проверяют их состояние, прикрепляют бирку с указанием марки и хозяйственного номера машины и сдают на склад. Если колеса не снимают, то шины покрывают мело-казеиновым раствором и снижают давление в них до 75% нормального. Места с поврежденной окраской зачищают, обезжиривают и окрашивают вновь.

МАШИНЫ ДЛЯ ПОДБОРА СЕНА ИЗ ВАЛКОВ С ОДНОВРЕМЕННОЙ ПОГРУЗКОЙ ЕГО В ТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА

Назначение и особенности устройства

Для подбора сена из валков с одновременной погрузкой его в транспортные средства применяют подборщики-погрузчики и универсальные косилки-подборщики-погрузчики, технические характеристики которых приведены в таблице 13.

Таблица 13

Основные технические характеристики машин для подбора сена из валков с одновременной погрузкой его в транспортные средства

Показатели	Марки			
	ПП-2	КПУ-2,1	Е 062/1	КИК-1,4
Ширина захвата, м	1,6	2	1,35	1,35
Число подбирающих рабочих органов	1	1	1	1
Частота вращения вала подбирающего механизма, об/мин	100	100	100	100
Потребляемая мощность, л. с.	10	8,0	30	До 30
Производительность, га/ч	4,5	4,5	1,4	2,0
Высота погрузки, м	5	3,6	3	3,7
Дорожный просвет, мм	300	250	300	260
Габаритные размеры, мм:				
длина	6500	3685	6700	3010
ширина	3830	4040	2720	3240
высота	3200	3200	3600	3690
Вес, кг	1700	1630	1080	1265

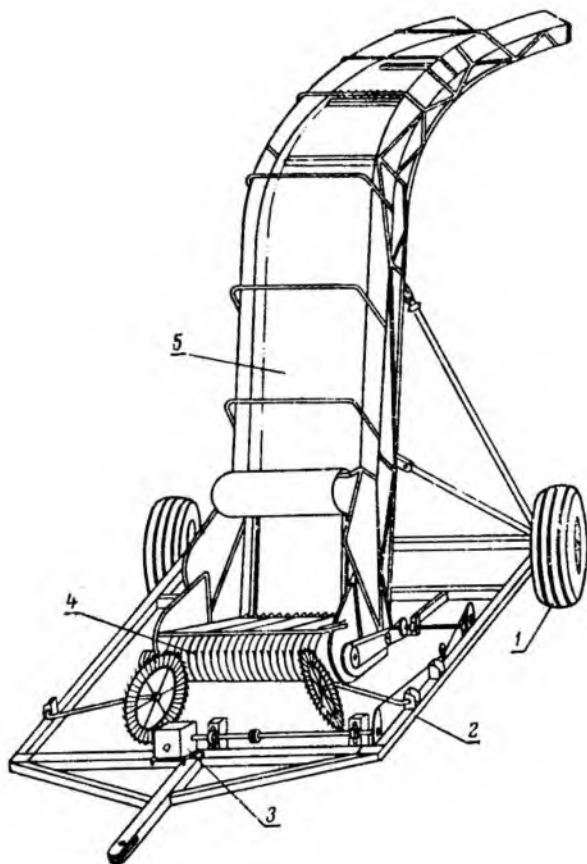


Рис. 14. Прямоточный подборщик-погрузчик:

1 — пневматическое колесо; 2 — рама; 3 — механизм привода рабочих органов; 4 — подбирающий механизм; 5 — наклонный транспортер.

Прямоточный подборщик-погрузчик ПП-2 (рис. 14) состоит из рамы 2 с двумя пневматическими колесами 1, подбирающего механизма 4, наклонного транспортера 5, механизма 3 привода рабочих органов, механизма подъема рабочих органов и прицепного шарнирного устройства для транспортных средств. Продольные брусья рамы соединены тремя поперечными. В торцы заднего поперечного бруса вварены полуоси для колес. На перед-

ней поперечине и продольной распорке снпцы приварены кронштейны для крепления коробки и корпусов подшипников вала привода.

На средней поперечине рамы закреплены основные рабочие органы подборщика-погрузчика: подбирающий механизм и наклонный транспортер.

Подбирающий механизм барабанного типа с 35 парами пружин-пальцев, шарнирно соединен с транспортером подборщика-погрузчика и в процессе работы опирается на копирующее пневматическое колесо.

Наклонный транспортер имеет каркас с двумя боковинами, стол и цепи с деревянными планками. Спереди над транспортером установлен прижимной щит, сзади — четыре стальных полосы, которые не дают селу сползать назад. Планки транспортера снабжены металлическими гребенками.

Механизм привода рабочих органов подборщика-погрузчика включает карданный вал, коробку конических шестерен, вал контрпривода, клиноременную и

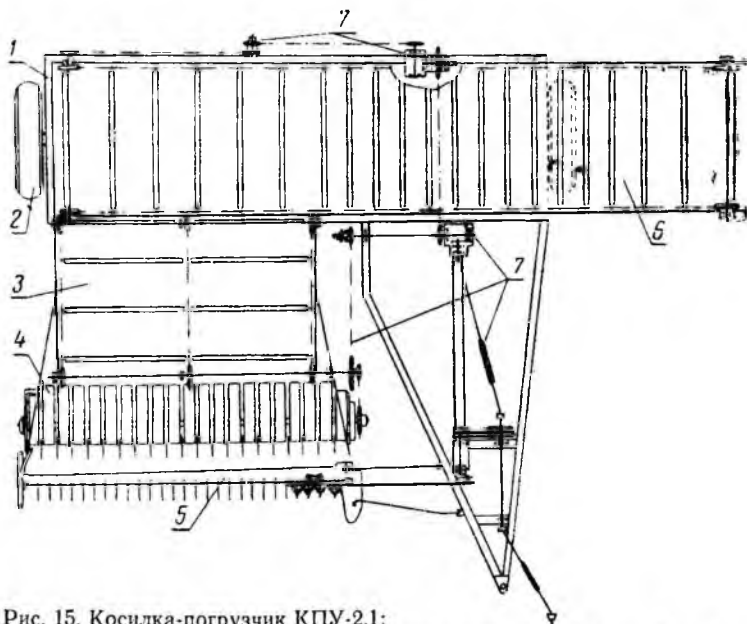


Рис. 15. Косилка-погрузчик КПУ-2.1:

1 — рама; 2 — пневматическое колесо; 3 — продольный транспортер; 4 — подбирающий механизм; 5 — режущий аппарат; 6 — поперечный транспортер; 7 — механизм привода.

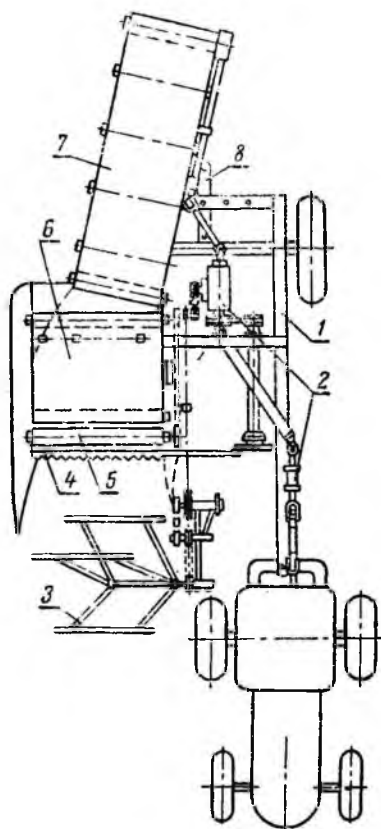


Рис. 16. Косилка-погрузчик Е 062/1:

1 — рама; 2 — механизм привода;
3 — мотовило; 4 — режущий аппарат;
5 — подбирающий механизм; 6 — нижний транспортер; 7 — наклонный транспортер; 8 — прицепное устройство.

механизм привода 7 и механизм подъема рабочих органов машины.

Рама косилки-погрузчика плоская, Г-образной формы. На ней закреплены все узлы и механизмы машины. Режущий аппарат унифицирован с режущим аппаратом косилки К-2,1М, подбирающий механизм — с подбирающим механизмом подборщика-копнителя ПКС-2М. Из

цепную передачи. На ведомом шкиву клиноременной передачи установлена предохранительная муфта.

Подборщик-погрузчик ПП-2 агрегируют с тракторами «Беларусь» всех модификаций с раздельно-агрегатной гидросистемой.

Универсальная косилка-погрузчик КПУ-2,1 предназначена не только для скашивания и погрузки зеленой травы, но и для подбора и погрузки сена из валков в транспортные средства. Агрегируют ее с тракторами Т-40 и «Беларусь» всех модификаций, оборудованными раздельно-агрегатной гидросистемой.

Основные узлы следующие: рама 1 (рис. 15) с двумя ходовыми пневматическими колесами 2, режущий аппарат 5, подбирающий механизм 4, продольный транспортер 3, поперечный транспортер 6, меха-

транспортного положения в рабочее транспортер переводят ручной лебедкой.

Косилка-погрузчик Е 062/1 предназначена для кошения травы с одновременной погрузкой ее в транспортные средства, для подбора сена из валков и погрузки его в тракторные прицепы. Ее агрегатируют с трактором Т-40 и тракторами «Беларусь», оборудованными раздельно-агрегатной гидросистемой.

Основные рабочие узлы косилки-погрузчика следующие (рис. 16): рама 1, наклонный транспортер 7, нижний транспортер 6 с подбирающим механизмом 5, режущий аппарат 4, мотовило 3, приводной 2 и подъемный механизмы, прицепное устройство 8.

Рама трубчатая, сварная. На ней крепят все рабочие органы машины. Наклонный транспортер установлен под углом 15° к линии движения машины. Приемной частью он соединен с нижним транспортером.

Подбирающий механизм барабанного типа с пружинными зубьями. Режущий аппарат нормального резания с одинарным пробегом ножа. Приводной механизм включает карданный вал, коробку конических шестерен, карданный вал привода транспортера с открытой парой конических шестерен, четыре контура клиноременной и два контура цепной передачи.

Косилку-измельчитель КИК-1,4 используют на кошении с одновременным измельчением сеяных и естественных трав и кукурузы, на подборе сена из прокосов или валков также с одновременным измельчением свежескошенной или провяленной травы и сена. Измельченную массу погружают в транспортные средства, прицепляемые сзади косилки.

На раме машины могут быть смонтированы четыре приспособления: жатка сплошного среза, подбирающий механизм, двухрядный пиккер для уборки кукурузы и лоток, который устанавливают при измельчении зеленой массы и сухих грубых кормов на стационаре. Привод рабочих органов от вала отбора мощности трактора. Агрегатируют косилку с тракторами «Беларусь» всех модификаций.

Подготовка к работе

Подборщики-погрузчики подготавливают к работе после сборки и сцепки с трактором. У косилок-погрузчиков при использовании их в качестве подборщиков-по-

грузчиков режущие аппараты не ставят или демонтируют. У косилок-погрузчиков Е 062/1 и КИК-1,4 снимают мотовило.

В процессе подготовки проверяют правильность сборки всех механизмов, прокручивая их вручную за карданный вал и вхолостую от вала отбора мощности трактора на малых оборотах. После проверки качества сборки и надежности креплений всех деталей смазывают подшипники и регулируют рабочие органы.

Натяжение транспортера регулируют натяжным устройством, смонтированным на верхней головке каркаса транспортера. При правильной регулировке ведущая ветвь при оттягивании ее от стола в средней части не должна отходить более чем на 60 мм, но не менее 30 мм. У косилки-погрузчика Е 062/1 провисание ведомой ветви полотна транспортера в средней части должно быть не более 8 см.

Натяжение цепных и клиноременных передач регулируют натяжными звездочками и шкивами. В правильно отрегулированном контуре прогиб ведущих ветвей цепи должен быть не более 10 мм, а прогиб клинового ремня не более 20 мм.

Высоту расположения пружинных зубьев подбирающего механизма над почвой у подборщика ПП-2 регулируют, изменяя положение стойки опорного колеса в вертикальной плоскости относительно кронштейна его крепления, а у остальных машин, — изменяя положение стойки опорных башмаков относительно кронштейнов их крепления. Подбирающие зубья должны находиться над поверхностью почвы на расстоянии 20—25 мм.

Величину давления опорного колеса (башмаков) подбирающего механизма на почву регулируют натяжением компенсационных пружин. Оно должно быть не более 25 кг.

Предохранительные муфты регулируют в процессе работы машин, увеличивая степень сжатия пружин до тех пор, пока рифленные шайбы не будут прокручиваться относительно друг друга.

Зазор между лезвиями ножей и противорежущими пластинами у косилки-измельчителя КИК-1,4 устанавливают при помощи клина и регулировочного винта. При этом гайки болтов крепления ножей должны быть несколько откручены. Зазор по всей длине лезвия ножа должен быть 0,5—1 мм.

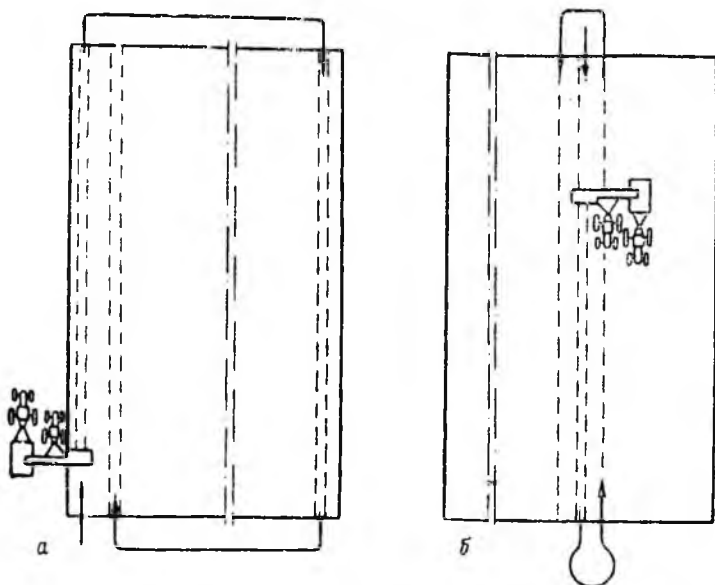


Рис. 18. Схемы движения агрегата, состоящего из косилки-погрузчика КПУ-2,1 и трактора:

а — прямоточная; б — с петлевым поворотом.

На производительность агрегата особенно с прямоточным подборщиком-погрузчиком, длина которого значительна, большое влияние оказывают холостые переезды при поворотах. Для такого агрегата поле необходимо разбивать на загоны так, чтобы отсутствовали петлевые повороты. При работе на поле, на котором сено сгребалось в валки боковыми граблями с шириной захвата 6 м, ширина загона должна быть 54 м. Движение агрегата показано на рисунке 17. Ширина поворотной полосы не менее 14 м.

Более целесообразно агрегат с прямоточным подборщиком-погрузчиком использовать на полях, длина которых не менее 800 м.

На подборе сена из валков косилками-погрузчиками КПУ-2,1, Е 062/1 и КИК-1,4 поле разбивают также на загоны. Способы движения агрегата показаны на рисунке 18.

Тракторист должен правильно вести агрегат относительно валка. Включать вал отбора мощности трактора

Неисправности подборщиков-погрузчиков, их причины и способы устранения

Неисправности	Причины	Способы устранения
Планки транспортеров перекошены	Неравномерное натяжение	Подтянуть ослабленную или отпустить натянутую ветвь цепи и проверить, правильно ли отрегулирован транспортер
Подбирающий механизм и транспортеры забиваются сеном	Слабо сжаты пружины предохранительных муфт. Слабо натянуты транспортеры. Погнуты или поломаны пружинные зубья подбирающего механизма. Ширина валков больше ширины подбирающего механизма	Подтянуть пружины предохранительных муфт. Натянуть транспортеры. Отрихтовать изогнутые зубья подбирающего механизма, а поломанные заменить новыми. Уменьшить ширину валков путем повторного прохода боковых граблей, установленных на образование более узких валков
Зубья подбирающего механизма изогнуты и поломаны	Зубья находятся близко от поверхности почвы	Поднять подбирающий механизм путем перестановки опорных башмаков (колес) на верхнее отверстие стойки
После прохода агрегата на месте выбранного валка остается большое количество стеблей	Подбирающие зубья находятся высоко над поверхностью почвы	Опустить подбирающий механизм путем перестановки башмаков (колес) на нижнее отверстие стойки
Вал подбирающего механизма не вращается.	В подбирающий механизм попал посторонний предмет. На зубодержатели намотано большое количество сена. Поломался кривошип с роликом	Удалить посторонний предмет и очистить механизм от сена. Поломанный кривошип с роликом заменить новым
Предохранительная муфта пробуксовывает	Недостаточно затянута зажимная гайка обгонной муфты	Снять крышку обгонной муфты. Зажать крепящую гайку до устранения осевого люфта и зашплинтовать гайку
Ротор измельчителя косилки КИК-1,4 имеет осевой люфт	Опорная поверхность трубы загрязнилась	Снять трубу, очистить опорную поверхность от грязи и промыть ее керосином или дизельным топливом

Неисправности	Причины	Способы устранения
Битер во время работы останавливается (КИК-1,4) Измельчитель забивается сеном	Срезан предохранительный штифт Измельчитель остановился или резко снизились его обороты	Поставить новый штифт Остановить агрегат, выключить вал отбора мощности, заглушить двигатель. Открыть люки выгрузной трубы и крышку корпуса измельчителя и очистить их от сена

в начале гона и выключать в конце плавно, без рывков. Не делать крутых поворотов на концах загонов. При повороте агрегата подбирающий механизм поднимать в транспортное положение гидроподъемником или ручной лебедкой (Е 062/1). Своевременно заменять транспортные средства.

При переезде трактора с одного поля на другое на расстояние более чем 0,5 км подборщики-погрузчики переводить в транспортное положение. Немедленно устранять неисправности, возникающие в процессе работы (табл. 14).

Чтобы подборщики-погрузчики постоянно были готовы к работе, необходимо своевременно проводить технический уход. При ежесменном техуходе проверяют общее состояние машин, крепление узлов и механизмов, натяжение цепей и ремней механизма привода рабочих органов, цепей транспортеров, подбирающего механизма и особенно его пружинных зубьев, смазывают подшипники.

При техническом уходе за косилкой-погрузчиком КИК-1,4 особое внимание необходимо обратить на крепление выгрузной трубы к патрубку кожуха измельчителя, затяжку болтов крепления корпуса подшипников ротора измельчителя и на остроту ножей.

По окончании полевых работ проводят послесезонный технический уход. Машины очищают и моют. Редукторы промывают дизельным топливом или керосином, заполняют свежей смазкой и закрывают пробкой. Неокрашенные детали покрывают антикоррозийной

смазкой. Амортизационные пружины смазывают и уменьшают натяжение (сжатие). Шланги, маслопроводы, цепи, клиновидные ремни снимают и сдают на хранение. Гидроцилиндры промывают и заполняют рабочей жидкостью. Открытые штуцеры и концы шлангов закрывают пробками-заглушками. Затем машины устанавливают на деревянные подставки.

МАШИНЫ ДЛЯ ПРЕССОВАНИЯ СЕНА

Для прессования сена в тюки применяют мобильные пресс-подборщики ППВ-1,6 и ПСБ-1,6 и стационарный пресс ПСМ-5,0А. Их технические характеристики приведены в таблице 15.

Таблица 15

Основные технические характеристики пресс-подборщиков

Показатели	Марки		
	ППВ-1,6	ПСБ-1,6	ПСМ-5,0А
Ширина захвата, м	1,6	1,6	—
Число ходов поршня в минуту	60	60	40
Потребляемая мощность, л. с.	30	20	25
Производительность, га/ч	6	7	5
Размер тюков, см:			
длина	80—90	80—90	75—85
ширина	50	50	45
высота	36	36	35
Плотность прессования, кг/м ³	200	170	360
Транспортный просвет, мм	250	250	350
Габаритные размеры, мм:			
длина	6050	5835	6000
ширина	2850	2920	1540
высота	1900	1500	2670
Вес, кг	2100	1950	2650

Назначение и особенности устройства

Пресс-подборщик ППВ-1,6 с верхней подачей сена предназначен для подбора сена из валков, образованных боковыми и поперечными граблями, и прессования его в тюки с одновременной их обвязкой в два обхвата. Может работать как в полевых, так и в стационарных

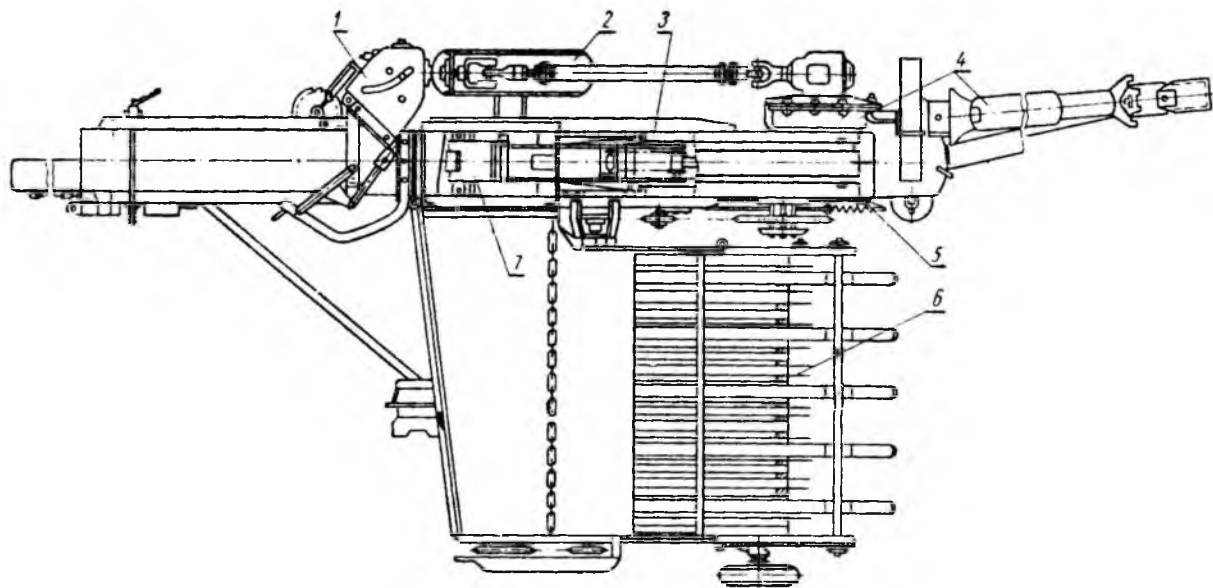


Рис. 19. Пресс-подборщик ППВ-1,6:

1 — вязальный аппарат; 2 — пневматическое колесо; 3 — прессовальная камера; 4 — механизм привода рабочих органов; 5 — механизм подъема; 6 — подборщик-транспортер; 7 — механизм подачи.

условиях. Агрегатируют с трактором «Беларусь» всех модификаций.

Пресс-подборщик (рис. 19) состоит из прессовальной камеры 3 с кривошипно-шатунным механизмом, вязального аппарата 1, подборщика-транспортера 6, механизма подачи 7, механизма привода рабочих органов 4, механизма подъема 5 и ходовой части 2.

В прессовальной камере происходит формирование тюков. Одновременно она служит рамой машины, на которой закреплены все узлы и механизмы пресса. Внутри камеры имеются уголки, которые вместе с салазками служат направляющими для поршня.

Боковины поршня снабжены пазами, через них проходят иглы вязального аппарата во время вязки тюков. Сверху на лобовой части поршня установлен нож для обрезания порций сена. Поршень соединен с кривошипом главной передачи шатуном.

Вязальный аппарат прикреплен к двум квадратным трубам, приваренным к нижней части левой стороны прессовальной камеры.

Подборщик-транспортер шарнирно присоединен к каркасу камеры шнека и сверху закрыт кожухами. Они одновременно служат столом транспортера, по которому пружинные зубья перемещают сено под витки шнека.

Пресс-подборщик ПСБ-1,6 с боковой подачей сена предназначен для подбора сена из валков и прессования его в тюки с одновременной автоматической обвязкой их проволокой в два обхвата. Работает как в полевых условиях, так и в стационарных. Агрегатируют с тракторами «Беларусь» всех модификаций.

Пресс (рис. 20) состоит из прессовальной камеры 1 с кривошипно-шатунным механизмом 7, вязального аппарата

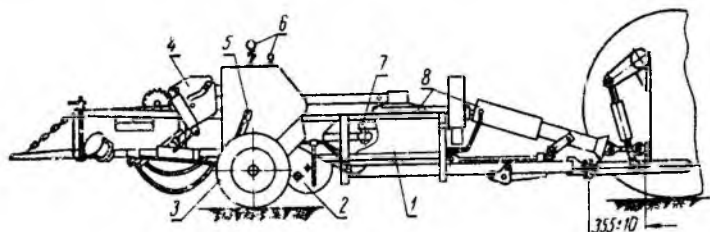


Рис. 20. Пресс-подборщик ПСБ-1,6:

1 — прессовальная камера; 2 — подбирающий механизм; 3 — пневматическое колесо; 4 — вязальный аппарат; 5 — механизм подъема; 6 — механизм подачи; 7 — кривошипно-шатунный механизм; 8 — механизм привода рабочих органов.

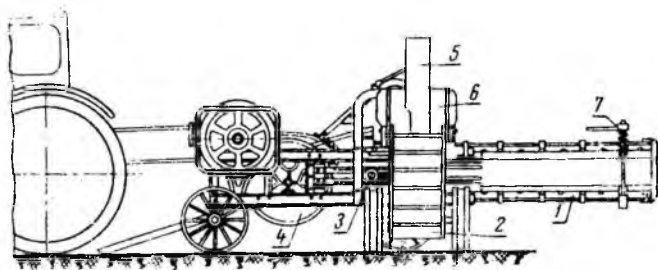


Рис. 21. Моторный пресс ПСМ-5,0А:

1 — рама; 2 — загрузочный транспортер; 3 — кривошипно-шатунный механизм; 4 — главный привод; 5 — сенонабиватель; 6 — загрузочная воронка; 7 — регулировочное устройство.

рата 4, подбирающего механизма 2, механизма подачи 6, механизма привода рабочих органов 8, механизма подъема 5 и ходовой части 3. Большинство узлов и механизмов аналогичны узлам пресс-подборщика ППВ-1,6. Отличаются только подбирающий и подающий механизмы.

Подбирающий механизм барабанного типа с пружинными зубьями. На валу жестко закреплены диски. В их отверстиях установлены зубодержатели с 35 парами пружинных зубьев. На концах каждого зубодержателя имеются кривошпы с роликами. При работе ролики обкатываются по диску и управляют технологическим процессом подбирающих зубьев. Вал с дисками и зубодержателями закрыт хомутами, которые предотвращают наматывание сена на детали подборщика и одновременно являются поверхностью, по которой сено перемещается зубьями подборщика и подается к механизму подачи. Подбирающий механизм шарнирно соединен с камерой подающего.

Подающий механизм-упаковщик — это плоские пальцы, закрепленные на кривошпах. В процессе работы у них сложная траектория: перемещая сено по дну камеры в горизонтальном направлении, они входят и выходят из слоя по вертикальной линии траектории.

Моторный пресс ПСМ-5,0А применяют для прессования сена в стационарных условиях. Рабочие органы приводятся в действие от специального двигателя или от трактора «Беларусь» всех модификаций, оборудованных боковым шкивом отбора мощности для плоскоременной передачи.

Пресс (рис. 21) состоит из рамы 1 с прессовальной и вязальной камерами, кривошипно-шатунного механизма 3 с поршнем, главного привода 4, загрузочного транспортера 2, воронки 6, сенонабивателя 5 и упаковщика.

На раме смонтированы все узлы и механизмы прессы. Ось передних колес снабжена поворотным и прицепным устройствами.

В передней части прессовальной камеры установлена загрузочная воронка, по бокам и снизу расположены защелки, удерживающие сено в спрессованном состоянии после того, как поршень отходит назад. В вязальной камере происходит обвязка тюков проволокой.

Кривошипно-шатунный механизм с поршнем — основной рабочий орган прессы. Поршень сверху закрыт щитками, которые предотвращают поступление сена в прессовальную камеру. При помощи шатуна и кривошипа он соединен с главным приводом. На ведущем валу привода устроены два шкива — холостой и рабочий для плоскоременной передачи. Равномерную работу прессы обеспечивает маховик, соединенный с ведущим валом через муфту. Последняя предохраняет механизмы прессы от поломок при перегрузках.

Загрузочный транспортер подает сено в воронку прессы. Он состоит из каркаса, боковин из листовой стали, стола, цепочно-планчатого транспортера и двух ходовых колес. Транспортер приводится в действие через контрпривод при помощи цепной передачи с предохранительной муфтой. Включают и выключают его рычагом храповой муфты коробки контрпривода.

Сенонабиватель шарнирно соединен с шатуном и работает согласованно с кривошипно-шатунным механизмом поршня: при рабочем ходе поршня он делает холостой ход, и наоборот.

Упаковщик подвертывает оставшиеся стебли над поршнем при проталкивании им порции сена к прессуемому тюку. Процесс этот протекает после отхода поршня назад.

Подготовка к работе

Сначала проверяют правильность сборки всех узлов и механизмов прессы и надежность болтовых креплений. Затем смазывают подшипники согласно указаниям заводской инструкции и выполняют регулировки.

Вязальный аппарат — самый сложный и важный механизм пресс-подборщика, от его работы зависит надежность и качество работы всей машины. Опыт эксплуатации показал, что плохо обкатанный вязальный аппарат не обеспечивает качественного образования узлов. Поэтому перед пуском пресс-подборщика в работу, кроме общей обкатки машины, необходимо тщательно обкатать вязальный аппарат без заправки проволокой путем периодического включения и выключения его вручную в течение часа. После обкатки аппарат нужно заправить проволокой и понаблюдать за его работой. Проволока должна свободно протягиваться от кассет до роликов игл.

Затем, медленно проворачивая вязальный аппарат и вращая маховик вручную, установить: согласован ли ход игл с движением поршня, находится ли проволока на пальце направляющих, укладывается ли она в пазы челюсти зажимов, перерезает ли нож зажима проволоку под прямым углом к ее оси, захватывают ли концы проволоки крючки-узловязатели, снимается ли связанный узел с крючка-узловязателя при проталкивании обвязанного тюка вдоль прессовальной камеры.

При обнаружении какого-либо нарушения в технологическом процессе подачи проволоки и завязывания узла аппарат регулируют.

Положения игл относительно камеры и челюстей за-

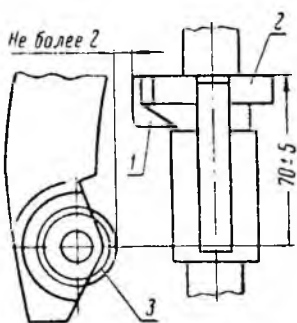


Рис. 22. Положение игл относительно челюстей зажима:

1 — зажим; 2 — челюсть зажима; 3 — ролик иглы.

жимов регулируют изменением длины тяги, соединяющей ось иглы через рычаг с кулисой вязального аппарата. В исходном положении игл (заднее положение) между их носиками и стенкой камеры или дном для пресс-подборщика ПСБ-1,6 зазор равен 20 мм. В крайнем переднем положении расстояние от центра рамки игл до наружной поверхности челюсти зажимов 65—75 мм (рис. 22).

После регулировки положения игл относительно камеры и зажимов проверить и при не-

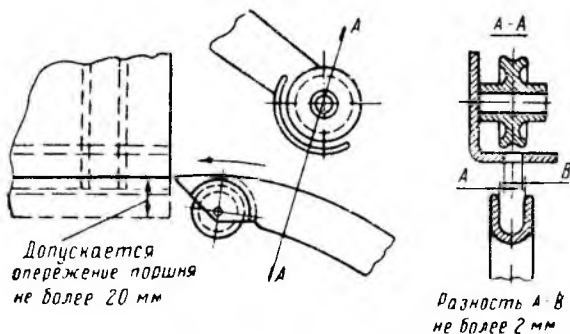


Рис. 23. Положение игл относительно поршня.

обходимости отрегулировать положение упора поршня. Зазор между упором и внутренней стенкой камеры должен быть 20—25 мм.

При движении внутрь камеры иглы должны проходить по центру ее прорезей, а также над центром паза челюсти зажимов. Движение игл и поршня должно быть согласовано так, чтобы в момент входа игл в камеру ребра прорези поршня прошли место входа не более чем на 20 мм (рис. 23). Гребень зажима при крайних положениях не должен перекрывать паз более чем на 1 мм.

Регулировка положения направляющих проволоки относительно крючков-узловязателей. Правильное положение направляющей проволоки и крючка-узловязателя (рис. 24) определяется: зазором между концом крючка-узловязателя и выемкой направляющей, который должен быть 2—3 мм; межосевым расстоянием крючка-узловязателя и пальца направляющей, которое должно быть 14—16 мм; зазором между пальцем и крючком-узловязателем, который должен быть 2—4 мм. Зазор между камерой и направляющей проволоки регулируют, добавляя или удаляя прокладки. Осевой люфт крючка-узловязателя не должен превышать 0,5 мм.

Плотность прессования тюков регулируют специальным винтовым устройством, установленным на конце прессовальной камеры. При вращении рукоятки винта по часовой стрелке плотность тюка значительно увеличивается.

Регулировка подбирающего механизма у пресс-подборщика ППВ-1,6 заключается в натяжении цепочно-планчатого транспортера с пружинными зубьями, в уста-

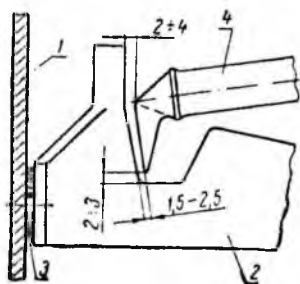


Рис. 24. Положение крючка-узловязателя относительно направляющей проволоки:

1 — прессовальная камера;
2 — направляющая; 3 — прокладка;
4 — крюк.

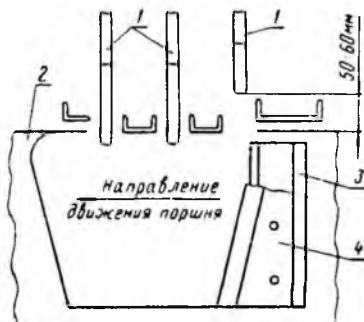


Рис. 25. Положение переднего упаковщика у пресс-подборщика ПСБ-1,6 относительно прессовальной камеры в момент подхода поршня к загрузочной воронке:

1 — упаковщик; 2 — прессовальная камера;
3 — поршень; 4 — нож.

новке расстояния между зубьями и поверхностью почвы и величины давления опорного колеса на почву.

Транспортер натягивают звездочками при помощи регулировочных болтов, которые смонтированы вблизи ведомого вала. Расстояние между концами подбирающих зубьев и поверхностью почвы изменяют, перемещая кронштейн опорного колеса в продольных отверстиях стойки, которая прикреплена к боковинам транспортера. В зависимости от рельефа поля и урожайности сена зазор должен быть 20—25 мм.

Давление опорного колеса подборщика-транспортера на почву изменяют, увеличивая или уменьшая натяжение компенсационных пружин. Величина нормального давления 25 кг.

Регулировка подающего механизма заключается в согласовании его работы с поршнем. Подающий механизм (у пресс-подборщика ППВ-1,6 — набиватель, а у ПСБ-1,6 — упаковщик) при каждом рабочем ходе поршня подает в прессовальную камеру порцию сена и выходит из нее в тот момент, когда поршень приближается к загрузочной воронке.

У пресс-подборщика ПСБ-1,6 эту регулировку осуществляют фланцевым соединением карданного вала привода упаковщиков и вязального аппарата. При правиль-

ной регулировке короткий зуб переднего упаковщика находится на расстоянии 50—60 мм от внутренней плоскости боковины прессовальной камеры в момент подхода поршня к загрузочной воронке (рис. 25).

У пресс-подборщика ППВ-1,6 согласованность хода регулируют перемещением кронштейна крепления тяги коромысла на штоке шатуна. Зазор между ножом поршня и противорежущим ножом прессовальной камеры должен быть не более 0,8 мм.

В стационарном прессе ПСМ-5,0А плотность прессования тюков устанавливают при помощи регулятора 7 (см. рис. 21), расположенного в конце прессовальной камеры; предохранительные муфты приводов регулируют путем сжатия или растяжения пружин; согласованности движения поршня и набивателя добиваются аналогично тому, как это делают у пресс-подборщика ППВ-1,6; натяжения цепочно-планчатого транспортера регулируют при помощи натяжного устройства; зазор между ножом поршня и противорежущим ножом камеры должен быть 0,8 мм.

Эксплуатация и техническое обслуживание

Перед выездом в поле необходимо опробовать пресс с целью определения четкой работы всех механизмов под нагрузкой и установления заданной плотности прессования тюков. Для этого включают в работу пресс и вручную подают сено к упаковщикам до образования двух-трех тюков. Последний тюк взвешивают и вычисляют плотность путем деления его веса на объем. Объем тюков при нормальной работе пресса должен быть 0,144 м³. Чтобы получить тюки плотностью, например 160 кг, необходимо, чтобы вес тюка был не менее 23 кг. Если при взвешивании окажется, что вес тюка меньше заданной величины, нужно поджать пружины регулятора плотности, а если больше, то отпустить.

Убедившись, что все механизмы пресса работают нормально и плотность тюков соответствует заданной величине, можно приступить к прессованию сена из валков.

Работу необходимо начинать на пониженных передачах при 540 оборотах вала отбора мощности в минуту. Если пресс-подборщик новый, то надо чаще смазывать

подшипники и в первые два-три дня работы не задавать высокую плотность тюкам.

Для работы пресс-подборщика необходимо выбирать поля с ровным рельефом и хорошо образованными валками (ширина не более 1,5 м, вес 1 м 2—2,5 кг). На валках, образованных поперечными граблями, пресс может работать без потерь при условии совпадения стыков. Если стыки не совпадают, то валки нужно подправить боковыми граблями или вручную.

В процессе работы механизмы пресса должны быть загружены равномерно. Особое внимание следует обращать на работу вязального аппарата. Наиболее частые неполадки в нем возникают из-за применения некачественной проволоки или неправильной ее заправки. В мотках она должна быть ровной и неперепутанной. При появлении несвязанных тюков работу необходимо прекратить и устранить причину невязи. Если часть несвязанных тюков находится в прессовальной камере, их следует довязать вручную или направить снова в загрузочную воронку пресса. Во время работы надо периодически проверять наличие проволоки в кассетах и своевременно ставить новые мотки.

Без особой необходимости не следует останавливать работу пресса до тех пор, пока не будет подобран валок на всей длине гона. Если же такая остановка неизбежна, то после прекращения движения трактора нельзя прекращать работу механизмов пресса. Необходимо дать некоторое время для переработки массы сена, находящейся на подбирающем и подающем механизмах, и только тогда остановить пресс, причем так, чтобы поршень занял переднее крайнее положение.

При переезде от одного валка к другому необходимо выключать вал отбора мощности трактора.

Пресс-подборщики ППВ-1,6 и ПСБ-1,6 используют для работы на стационаре, при этом сено подают на подбирающий механизм вручную.

При эксплуатации пресса ПСМ-5,0А его устанавливают около скирды так, чтобы загрузочный транспортер был направлен к середине скирды, или на площадке, к которой периодически подвозят сено с поля. В последнем случае разгрузку ведут около загрузочного транспортера пресса.

На прессовании бывает занято 10—12 человек. Со скирды к транспортеру сено подают вручную двое рабо-

чих, еще двое равномерно загружают его в транспортер, а один разравнивает его и уплотняет. Один рабочий периодически вставляет делительные рамки в направляющие прессовальной камеры и принимает освобождающиеся рамки при выходе очередного тюка из камеры. Двое рабочих связывают готовые тюки проволокой. Один из вязальщиков просовывает в пазы рамок проволоку, другой принимает ее и подает назад в пазы следующей рамки. Первый вязальщик принимает конец проволоки, натягивает, скручивает ее на тюке и отрезает от мотка. Вяжут в двух местах. Проволока в обеих связках должна быть натянута одинаково, иначе тюк будет коробиться при выходе из камеры. Для получения стандартной длины тюков на полке верхнего угольника прессовальной камеры наносят метки. Остальные рабочие принимают готовые тюки и укладывают в штабель.

Наиболее сложный механизм мобильных прессов — вязальный аппарат. В процессе работы детали и узлы его изнашиваются, особенно те места, где проходит проволока. В результате возникают различного рода неисправности, которые следует немедленно устранять (табл. 16).

Для бесперебойной работы прессов и увеличения срока их службы необходимо своевременно и тщательно проводить технические уходы. Пресс, особенно с автоматическим вязальным аппаратом, — сложная машина, поэтому обслуживать его должны квалифицированные трактористы-машинисты, хорошо знающие его конструкцию и принцип работы.

Технический уход за прессом заключается в ежесменной и периодической проверке его состояния, смазке и регулировке механизмов и узлов, а также в подтяжке болтовых соединений и поддержании машины в чистоте. Ежесменный технический уход проводят в начале или конце смены. При периодическом техническом уходе выполняют операции ежесменного техухода и, помимо этого, через каждые 100 ч проверяют качество работы вязального аппарата, взаимодействие игл с поршнем, согласованность работы поршня с механизмом подачи, осевой люфт маховика, зазоры в соединениях головок шатуна с поршнем и кривошипом, работу предохранительных устройств и механизма привода.

В процессе работы пресс-подборщиков ППВ-1,6 и ПСБ-1,6 максимальное усилие приходится на одни и те же зубья конической пары шестерен главной передачи.

Неисправности пресс-подборщиков, их причины и способы устранения

Неисправности	Причины	Способы устранения
Часто срезается предохранительный болт привода вязального аппарата	Нарушено взаимодействие деталей, в результате чего возникает перегрузка	Прокручивая вязальный аппарат вручную за маховик, проверить взаимодействие его деталей, выявить причину, вызывающую перегрузку, и устранить ее. Проверить согласованность движения поршня с иглами. Обеспечить опережение поршня относительно игл, равное 20 мм
Муфта вязального аппарата не срабатывает или срабатывает нечетко	Происходит заедание оси муфты или пружины включения	В течение 15 мин несколько раз включать и выключать вязальный аппарат при работе прессы без подачи сена
Обрыв проволоки в узле	Образованный узел плохо снимается с крючка - узловязателя из-за нарушения регулировки или износа рабочей поверхности клюва. Проволока плохо протягивается из кассет к вязальному аппарату из-за износа поверхностей блока роликов, роликов игл и пальца направляющей	Проверить состояние рабочей поверхности деталей, соприкасающихся с проволокой. Сильно изношенные детали заменить новыми. Проверить правильность регулировок крючка-узловязателя относительно направляющей и прорези прессовальной камеры и при необходимости отрегулировать
	Вязальная проволока плохого качества	Проверить и при необходимости заменить проволоку в кассетах. Применять только проволоку, специально предназначенную для вязки тюков
	Повышенная влажность прессуемой массы	Влажность прессуемого сена должна быть не выше 25%

Неисправности	Причины	Способы устранения
<p>Крючок-узловязатель в момент вязки узла захватывает третий конец проволоки, предназначенный для следующего гюка</p>	<p>Предохранительные крючки не подхватывают третий конец проволоки</p>	<p>Отрегулировать положение предохранительных крючков</p>
<p>Проволока не перерезается или перерезается косым срезом и плохо удерживается зажимом</p>	<p>Проволока не укладывается в паз челюсти зажима и не прижимается ко дну паза из-за деформации игл и нарушения положения ролика игл относительно зажима</p>	<p>Отрихтовать иглы и отрегулировать расстояние от центра ролика игл до наружной поверхности челюстей зажима, оно должно быть 65—75 мм. Отрегулировать зазор между роликами игл и зажимами, он должен быть не более 2 мм</p>
<p>Обрыв проволоки на участке от кассеты до крючка-узловязателя</p>	<p>Плохо смазаны трущиеся поверхности зажимов</p>	<p>Смазать трущиеся поверхности зажимов согласно заводской инструкции. Затем сделать 10—15 включений вязального аппарата без заправки в него проволоки</p>
<p>Узел не образуется или образуется неправильно</p>	<p>Проволока заедает в иглах или предохранительных ножах</p>	<p>Добиться, чтобы ролики игл свободно проворачивались от руки</p>
	<p>Спутанная или погнутая проволока в мотке</p>	<p>Проверить подвижность ножей относительно друг друга и поводков, при помощи которых они крепятся к крошечкам. Проверить, нет ли препятствия для прохождения проволоки через отверстия ножей. Обнаруженные несоответствия устранить</p>
	<p>Проволока задерживается в зажиме из-за возникновения заусенцев при ее перерезании. Увеличен зазор между ножом и челюстью зажима</p>	<p>Отрегулировать зазор между ножом и челюстью зажима. Выставить направляющую так, чтобы обеспечить необходимые зазоры между ней и крючком-узловязателем</p>

Неисправности	Причины	Способы устранения
	Затупился нож. Отрезанный конец проволоки не ложится на крыло направляющей. Прижим проволоки изогнут и недостаточно отводит проволоку от клюва крючка-узловязателя	Затупленный нож заменить новым. Отрихтовать прижим проволоки и установить его так, чтобы между поверхностью, которой он отводит проволоку, и боковой прессовальной камерой в крайнем рабочем положении был зазор не более 10 мм

С целью предотвращения преждевременной их поломки и обеспечения наиболее длительного срока службы главной передачи необходимо во время периодического технического ухода производить перестановку кривошипа на валу большой конической шестерни. Тогда максимальное усилие будет уже действовать на другие, менее изношенные зубья шестерен. После перестановки нужно отрегулировать согласованность хода подающего механизма и игл с поршнем.

По окончании сезонных работ пресс-подборщики готовят к длительному хранению. Машины очищают от грязи и моют. Снимают цепи, промывают их в дизельном топливе, протирают и сдают на хранение. К связке цепей прикрепляют бирку с указанием хозяйственного номера машины. Из редукторов удаляют смазку, промывают их в дизельном топливе и затем заправляют свежим нигролом.

Пресс-подборщики устанавливают на открытой площадке или под навесом на деревянные подставки с таким расчетом, чтобы колеса не касались пола. В шинах колес давление снижают до 75% нормального и покрывают их алюминиевой краской или мело-казеиновым составом для защиты от воздействия солнечных лучей. Если покрывки и камеры снимают с дисков, то их сдают на хранение с указанием на бирке хозяйственного номера машины. Уменьшают натяжение (сжатие) пружин амортизационных и предохранительных устройств. Неокрашенные детали и узлы покрывают универсальной смазкой УС-2. Смазывают все подшипниковые узлы и тру-

щиеся поверхности. Особое внимание уделяют смазке вязального аппарата.

Вязальную проволоку хранят в сухом месте. Мотки с проволокой должны быть хорошо промаслены и завернуты во влагонепроницаемую бумагу.

Во время хранения прессов, особенно на открытых площадках, не меньше одного раза в месяц проверяют положение подставок и общее состояние машин. При обнаружении мест, подверженных коррозии, их зачищают и закрашивают или покрывают смазкой УС.

МАШИНЫ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ СЕНА

Назначение и особенности устройства

Тюки сена перевозят к местам штабелевания на близкое расстояние подборщиком-тюкоукладчиком ГУТ-2,5, а на дальнее — обычными тракторными прицепами или автомобилями, а также автомобилями, оборудованными навесными приспособлениями ТШН-2,5.

Для транспортировки рассыпного сена к местам скирдования, расположенным в пределах убираемого участка, применяют волокуши ВНБ-3,0, ВНХ-3, ВНШ-3, а также копновозы КУН-10 и КНУ-11. На более дальнее расстояние такое сено перевозят тракторными прицепами 2ПТС-4, автомобилями и стоговозами СПЦ-4, ТПС-6 и СПМ-200. Технические характеристики машин для перевозки сена даны в таблице 17.

Навесные волокуши ВНБ-3,0, ВНХ-3 и ВНШ-3 устроены одинаково. Основные узлы и механизмы следующие: грабельный аппарат, передний и задний крошительны, лобовая стенка, механизм подъема и опускания грабельного аппарата и детали навески на трактор.

Грабельный аппарат состоит из 11 металлических пальцев (зубьев) с амортизаторами и боковых пальцев, закрепленных на лобовой стенке. Волокуши ВНБ-3,0 и ВНХ-3 агрегируют с тракторами ДТ-20 и Т-40, а ВНШ-3 с самоходными шасси Т-16 и Т-16М.

Универсальный навесной копновоз КНУ-11 состоит из рамы, к которой прикреплена грабельная решетка, и верхней прижимной рамки с пальцами. Раму с решеткой шарнирно крепят к трактору. Выносным гидроцилиндром в процессе работы поднимают или опускают

прижимную рамку. Агрегатируют копновоз с тракторами «Беларусь».

Универсальный навесной копновоз КУН-10 имеет две платформы, которые навешивают на трактор спереди и сзади. Машина снабжена дополнительными рабочими органами: вилами, ковшом и рамкой с крюком, которые применяют для погрузки навоза, сыпучих и штучных грузов. Агрегатируют копновоз с тракторами «Беларусь».

Двухосный тракторный прицеп 2ПТС-4 состоит из рамы с ходовой частью и кузова. Конструкция прицепа такая, что можно устанавливать сменные кузова емкостью 45 и 20 м³. Прицеп оборудован гидравлическим подъемником для разгрузки платформы на три стороны — влево, вправо и назад — и гидравлическим тормозом. Агрегатируют его с тракторами Т-40 и «Беларусь».

Тракторный прицеп-стогаовоз ТПС-6 применяется для перевозки стогов сена и частей скирд. Погрузка и выгрузка механизированы. Основные узлы и механизмы следующие: рама, платформа с подхватывающими пальцами и прижимной рамкой, ходовая часть с ведущим мостом, коробкой передач и гидравлическими тормозами колодочного типа, механизм привода и гидравлическая система — два гидроцилиндра для опрокидывания платформы и два для управления прижимной рамкой. Подхватывающие пальцы с удлинителями и прижимную раму устанавливают в том случае, когда машину используют как стогаовоз. При этом снимают передний борт, а боковые надставляют и откидывают. Прицеп-стогаовоз агрегатируют с тракторами ДТ-54А, ДТ-75 и Т-74.

Стогаовоз СПЦ-4 предназначен для перевозки стогов. Основные узлы и механизмы следующие: рама с ходовой частью на двух пневматических колесах, платформа с десятью продольными пальцами, прицепное устройство, механизм привода, механизм погрузки и выгрузки сена. Агрегатируют с тракторами «Беларусь», ДТ-54А, ДТ-75 и Т-74.

Прицепной механизированный стогаобразователь СПМ-200 предназначен для сбора сена из копен в стога, транспортировки и выгрузки их на месте скирдования. Основные узлы: рама с ходовой частью на пневматических колесах, три балки (правая, левая и боковая), ворот с механизмом выгрузки, механизм привода и гидравлическая система управления разбрасывателем-уплотнителем. Агрегатируют с тракторами ДТ-54А, ДТ-75 и Т-74.

Гидрофицированный подборщик-укладчик тюков ГУТ-2,5 предназначен для подбора тюков с сеном, перевозки их и укладки в штабеля. Машина состоит из рамы с двумя пневматическими колесами, подбирающего и подающего механизмов, транспортера-приемника, платформы-подъемника, накопителя с рамкой для поддержания первого ряда тюков и механизмом выгрузки, механизма привода и гидравлической системы управления рабочими органами машины.

Подборщик агрегируют с тракторами «Беларусь», оборудованными раздельно-агрегатной гидросистемой.

Эксплуатация и техническое обслуживание

У волокуш и копновозов, подготовленных к работе, зубья грабельной решетки должны лежать в одной плоскости, а расстояние между их осями должно быть одинаковым. Надо следить, чтобы зубья свободно поворачивались на штырях, скользили по трубке без заеданий и при усилии до 5 кг, приложенном на конце зуба, поднимались от поверхности почвы на расстояние не менее 130 мм.

Пружины грабельного аппарата натягивают так, чтобы давление на концах каждого зуба в опущенном положении было не более 3—4 кг. Тяги механизма подъема регулируют соответствующей установкой наружных рычагов гидравлической навесной системы трактора так, чтобы аппарат опускался без перекосов.

В процессе эксплуатации волокуш и копновозов необходимо соблюдать следующие правила:

не поворачивать агрегат, когда грабельная решетка опущена на землю; периодически проверять крепления рабочих органов; следить за состоянием гидросистемы, за правильным положением пальцев грабельных решеток; не работать с погнутыми пальцами; при длительной стоянке машины грабельную решетку не следует останавливать в поднятом положении.

Разгружать транспортные средства у мест скирдования целесообразно вдоль длинных сторон скирды на расстоянии не более 15—20 м от нее. С торцовых сторон разгружают сено только в том случае, если этого требует тракторист, работающий на стогометателе.

Если на перевозке сена применяют тракторные прицепы 2ПТС-4, то на шасси устанавливают сменный кузов,

Основные технические характеристики машин для перевозки сена

Показатели	Волокуши			Копновозы		Стоговозы			Прицеп 2ПТС-4	Тюко- укладчик ГУТ-2,5
	ВНБ-3,0	ВНХ-3	ВНШ-3	КУН-10	КНУ-11	СПЦ-4	ТПС-6	СПМ-200		
Грузоподъемность, т	0,4	0,3	0,3	1,0	0,5	4,0	5,0	12,0	4,0	До 3,0
Рабочая скорость, км/ч	5,0—8,0	5,0—8,0	5,0—8,0	5,0—8,0	До 10	8—16	До 10	5,0—8,0	10—15	6,0—9,0
Производительность, га/ч	1—3	1—3	1—3	2—5	1—3	—	—	—	2—3	1—3
Габаритные размеры, мм:										
длина	5760	4000	6265*	2605	9700	6600	7870	10 030	6110**	7400
ширина	3140	3200	3380	3350	2750	5150	5910	6 360	3220	2500
высота	1320	1300	1725	1625	2480	1040	4360	6 640	2530	3480
Габаритные размеры платформы, мм:										
длина	—	—	—	—	—	5100	4400	7 040	4115	—
ширина	—	—	—	—	—	3500	2860	5 170	2315	—
высота	—	—	—	—	—	—	—	5 490	1430	—
Ширина колеи колес, мм:										
передних	—	—	—	1580	1600	4560	2370	—	1800	—
задних	—	—	—	1780	1600	4560	2370	5 700	1800	—
Дорожный просвет, мм	500	200	200	400	500	230	440	210	340	250
Вес, кг	360	200	271	1600	329	2200	5050	4 700	1750	2150

* С шасси Т-16.

** С кузовом.

емкость которого без крыши 20 м³, с крышей — 45 м³. Для более полного использования грузоподъемности прицепа с кузовом емкостью 20 м³ высоту боковых бортов увеличивают на 1,4—1,5 м. На каждый борт крепят косынками по семь уголков размером 50×50×5××1400 мм. К косынкам в верхней части крепят два продольных и два поперечных уголка такого же профиля, как и стойки. Эти четыре уголка образуют верхнюю рамку кузова. Задний поперечный уголок изогнут в виде дуги по форме ребер жесткости крыши. К нему при помощи колец прикрепляют решетку, изготовленную из металлических прутков-звеньев и колец. Внизу к решетке крепят трубу диаметром 32 мм, которая при закрытом состоянии решетки укладывается в крючки. На высоте 1,8—2 м к заднему ребру жесткости кузова приваривают два ушка, по одному с каждой стороны. Их изготавливают из прутка диаметром 8 мм в виде прямоугольного треугольника. К решетке на этой же высоте закрепляют кольца, которые накидывают на ушки и замыкают штырями. Замковые кольца, а также прутки-звенья изготавливают из прутка диаметром 8 мм, все другие элементы решетки из шестимиллиметровой проволоки. Поперечные и продольные прутки-звенья образуют квадраты решетки размером 200—250 мм.

Пространство между уголками, установленными на боковые борта прицепа, затягивают металлической сеткой или зарешечивают деревянными планками.

При установке на шасси кузова емкостью 45 м³ верхнюю часть крыши снимают.

Если на перевозке сена к местам скирдования применяют грузовые автомобили, то их кузова также переоборудуют. Два боковых и задний борты снимают, а платформу увеличивают, например у ЗИЛ-130, до размера 3540×3420 мм путем закрепления бревен. Для разгрузки сена с платформы используют металлическую сетку, изготовленную из канатов и цепей.

Тракторные прицепы и автомобили загружают сеном при помощи стогометателей. Транспортный агрегат и стогометатель движутся вдоль ряда от одной копны к другой, при этом стогометатель захватывает грабельным аппаратом очередную копну, поднимает ее на нужную высоту и сталкивающей стенкой сбрасывает в кузов прицепа или на платформу автомобиля. На платформе автомобиля сено разравнивают двое рабочих. На месте

скирдования тракторные прицепы разгружают при помощи гидросистемы трактора, а автомобили — тросовой сеткой.

Стоговоз СПЦ-4 лучше всего применять на перевозке стогов, образованных подборщиком-стогообразователем ПСП-1,6. При этом сено погружают и разгружают при помощи лебедок с тяговыми тросами.

Очень эффективен на перевозке стогов сена или частей скирд длиной 3—3,5 м и шириной до 7,5 м универсальный тракторный прицеп-стоговоз ТПС-6. Технологический процесс протекает так. Подъехав к стогу на тракторе, тракторист при помощи гидроцилиндра ставит платформу в вертикальное положение на подхватывающие пальцы. При движении агрегата назад пальцы проходят под стог. После этого тракторист прижимной рамкой придавливает стог сверху, а платформу переводит в горизонтальное положение. Погруженный стог транспортируют к месту скирдования.

Подборщик-тюкоукладчик ГУТ-2,5 обычно работает в комплексе с приспособлением ТШН-2,5, которое устанавливают на автомобиль ЗИЛ-555. Автомобиль, оборудованный таким приспособлением, может перевозить тюки с поля на фермы к местам штабелевания и на большие расстояния. Подборщик работает успешно, когда тюки лежат на земле широкой стороной. Это условие выполняется при прессовании сена пресс-подборщиком ПСБ-1,6.

При движении вдоль ряда тюков тракторист направляет агрегат так, чтобы тюки попадали в зев подбирающего механизма, расположенного с левой стороны по ходу агрегата. Вертикальный транспортер подхватывает тюк и при помощи направляющих подает на платформу-приемник. Там пальцы поперечного транспортера перемещают тюк вправо. Следующий тюк, поднятый подбирающим механизмом и уложенный на поперечный транспортер, перемещаясь вправо, продвигает первый по платформе приемника до упора. После заполнения платформы двумя тюками рабочий-оператор включает на гидрораспределителе подборщика рычаг подъема платформы приемника. При повороте ее на угол 90° происходит укладка тюков на платформу. Последующие тюки перемещают предыдущие к камере накопителя. При заполнении платформы подъемника восемью тюками рабочий-оператор включает рычаг подъема платформы

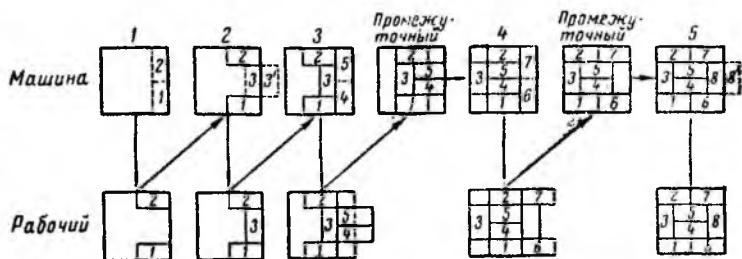


Рис. 26. Элементы операции укладки седьмого ряда тюков на платформе подъемника ГУТ-2,5.

подъемника. Платформа придвигает тюки к подвижной стенке камеры накопителя.

Следующий ряд из восьми тюков перемещает предыдущий к задней стенке камеры. Цикл загрузки повторяется до полного заполнения камеры накопителя. В ней помещается девять рядов тюков, по восемь штук в каждом. Проходя между боковыми стенками накопителя, ряды тюков выравниваются и уплотняются в штабель прямоугольной формы. Чтобы штабель при выгрузке не разрушался, раскладку седьмого ряда тюков на платформе подъемника рабочий-оператор выполняет вручную. При погрузке шестого ряда тюков автоматически включается световой сигнал, который сообщает о том, что седьмой ряд должен быть разложен рабочим вручную.

Элементы операции укладки тюков седьмого ряда на платформе подъемника показаны на рисунке 26.

После подачи на платформу подъемника первой пары тюков рабочий располагает их вдоль платформы (первый элемент). Второй элемент операции заключается в том, что третий тюк доставляют один. Как только он достигает середины платформы-подъемника, машина укладывает его и направляет между двумя первыми тюками. Четвертый и пятый тюки рабочий разворачивает и располагает торцовыми сторонами в пределах длины третьего тюка. Включив рычаг подъема платформы-приемника, проталкивают тюки по платформе.

Шестой и седьмой тюки перемещают четвертый и пятый вдоль платформы, а также третий тюк — до края платформы. Рабочий разворачивает на 90° шестой и

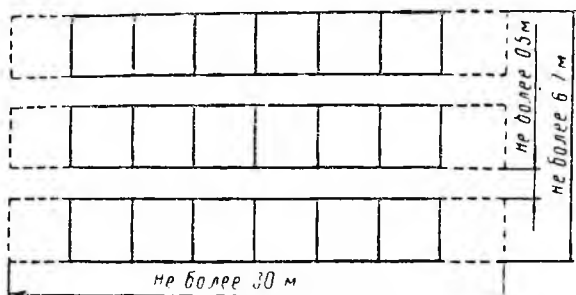


Рис. 27. Схема штабелевания тюков с использованием тюкоукладчика ГУТ-2,5.

седьмой тюки и укладывает их по краям платформы. При подъеме приемника они продвигаются вдоль платформы и перемещают первый и второй тюки до края платформы (четвертый элемент). Пятый элемент операции заключается в укладке восьмого тюка. Его укладывают аналогично третьему. Седьмой ряд тюков направляют подъемником в камеру накопителя. Затем догружают еще два ряда тюков. После этого агрегат подъезжает к месту выгрузки тюков.

Если место укладки сена на хранение находится на большом расстоянии (более 2—3 км) от сенокосного участка, то тюки целесообразно разгружать на концах поля с последующей перевозкой их к месту хранения.

Разгружают агрегат так. Прибыв к месту штабелевания или на край поля, тракторист включает соответствующий рычаг гидрораспределителя трактора и опрокидывает платформу накопителя. Рабочий, обслуживающий машину, поворачивая рычаг, освобождает канаты, которые удерживают боковые стенки в рабочем положении, и несколько отодвигает их от штабеля. Тракторист включает в работу сталкивающий гидромеханизм, и агрегат отъезжает от штабеля. Затем механизм сталкивания возвращают в исходное положение, рабочий закрывает боковые стенки камеры, а тракторист гидромеханизмом ставит ее в горизонтальное положение. Перед включением агрегата в работу оператор при помощи лебедки возвращает подвижную стенку камеры накопителя в переднее положение.

На рисунке 27 дана схема штабелевания тюков с использованием тюкоукладчика ГУТ-2,5. Тюки выгружают

в три ряда с расстоянием между ними не более 0,5 м. Длина рядов зависит от местных метеорологических условий и количества прессованного сена, но не должна превышать 30 м. После укладки тюков щели между ними забивают сухой соломой или сеном. Завершенный штабель укрывают сверху слоем сухой соломы толщиной до 1 м.

Тракторист должен вести агрегат строго по рядку тюков, включать и выключать рычаги управления гидро-механизмами плавно, без рывков.

При выгрузке тюков из камеры тюкоукладчика трактор и тележку не следует затормаживать. От выгруженного штабеля трактор надо отводить на пониженной передаче, чтобы не разрушить штабель.

Рабочая скорость при транспортировке тюков по полю 8—9 км/ч, а по грунтовой дороге не более 15 км/ч.

Если расстояние перевозки сена к местам скирдования превышает 3 км, нецелесообразно использовать на этой операции подборщик-тюкоукладчик ГУТ-2,5. В этом

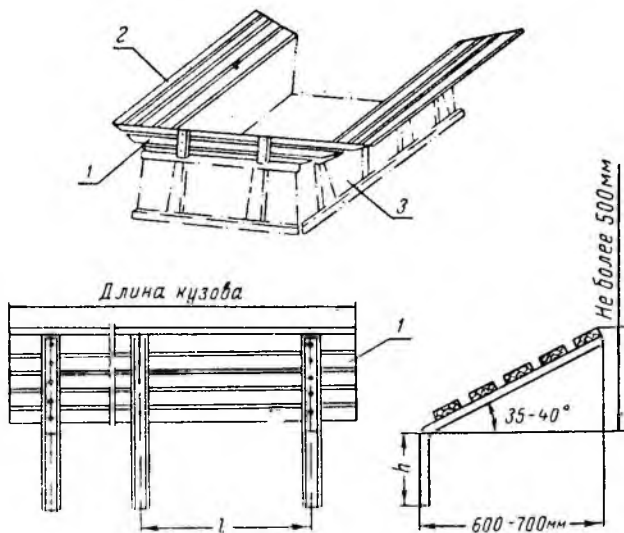


Рис. 28. Схема переоборудования автомобильного кузова для перевозки тюков сена:

1 — надставка переднего борта; 2 — боковая надставка; 3 — кузов.

случае перевозить сено следует тракторным прицепом 2ПТС-4 или автомобилями.

Для более полного использования грузоподъемности автомобилей с самосвальными кузовами их передний и боковые борта наращивают (рис. 28). Для этого к ребрам жесткости кузова прикрепляют стойки, изготовленные из уголков или швеллера. Верхние концы боковых стоек изогнуты под углом $35-40^\circ$, образуя развал бортов. На концах стоек закрепляют деревянные рейки сечением 6×3 см или металлические полосы. Стойки переднего борта прямые, поэтому щитовая надставка увеличивает только лишь его высоту. Количество стоек, расстояние между ними l и длина колена h определяются по месту, в зависимости от конструкции кузова автомобиля.

При эксплуатации тракторных или автомобильных прицепов на перевозке сена необходимо тщательно регулировать тормоза и рулевое управление, следить за состоянием гидросистемы агрегатов. При обнаружении течи масла выяснить причину и устранить неисправность. Периодически следить за состоянием бортов прицепов и бортовых надставок автомобилей.

При погрузке тюки нужно укладывать так, чтобы верхние ряды перекрывали стыки нижних.

В процессе эксплуатации транспортных средств необходимо проводить ежедневные технические уходы. При этом машины очищают и проверяют надежность креплений всех узлов и деталей, состояние гидросистемы агрегатов и регулировки рабочих органов. После устранения обнаруженных неисправностей подшипники и трущиеся поверхности смазывают согласно заводским инструкциям.

Перед постановкой машин на хранение проводят послесезонный технический уход. Машины очищают от пыли, грязи, остатков сена и моют. Ослабляют натяжение (сжатие) пружин амортизационных и предохранительных устройств. Из редукторов удаляют смазку, промывают их дизельным топливом и заправляют нигролом. Машины устанавливают на деревянные подставки или металлические «козлы» с деревянными прокладками так, чтобы колеса не касались поверхности земли. Снимают цепи, клиновые ремни, шланги, маслопроводы, шины и камеры колес.

Перед сдачей на склад цепи промывают в дизельном топливе, протирают и высушивают, шланги и маслопро-

воды закрывают пробками. Если колеса при хранении не снимают, то их окрашивают алюминиевой краской или мело-казеиновым составом и давление воздуха в них снижают до 75% нормального. Прикрепив бирки с указанием хозяйственного номера машины, все эти части сдают на хранение.

МАШИНЫ ДЛЯ УКЛАДКИ СЕНА НА ХРАНЕНИЕ

Сенохранилища открытого и закрытого типа необходимо размещать на возвышенных и сухих местах. Скирды и штабеля на открытых площадках надо располагать так, чтобы господствующие ветры были направлены в их торцовую часть.

Сено меньше портится, если его хранят в больших скирдах длиной 20—30 м, шириной 5—5,5 м и высотой не менее 6 м. Прессованное сено хранят в штабелях шириной 5,5—6 м, длиной до 30 м и высотой 16—18 рядов тюков. Под основание скирды укладывают слой сухой соломы толщиной 30—35 см. Сверху скирды и штабеля укрывают слоем соломы в 1 м.

Таблица 18

Основные технические характеристики машин для укладки сена на хранение

Показатели	Марки машин					
	СНУ-0,5	СШР-0,5Б	СШР-0,5К	УГК-5	ТПУ-7,0	ТП-30
Грузоподъемность, т	0,5	0,5	0,5	0,25	—	—
Производительность в час чистой работы при скирдовании сена, т	10	10	10	6,5	12,5	10
Высота загрузки, м	До 7	6,5	6,5	6,6	7	Более 20
Габаритные размеры (стогометатели с трактором), мм:						
длина	7200	6720	6720	1250*	9200	—
ширина	2760	2200	2200	810	2660	—
высота	2310	3270	3270	1200	3650	—
Вес (с полным набором рабочих органов), кг	940	1077	1180	750	700	1500

* В нерабочем положении.

В штабелях, где хранятся тюки с сеном влажностью до 20%, необходимо устраивать вентиляционные ходы в продольном и поперечном направлениях.

Рассыпное и прессованное сено укладывают на хранение стогометателями СНУ-0,5, СШР-0,5Б, СШР-0,5К, укладчиком грубых кормов УГК-5, транспортером-погрузчиком ТПУ-7,0 и пневматическим транспортером ТП-30. Технические характеристики даны в таблице 18.

Назначение и особенности устройства

Универсальный стогометатель СНУ-0,5 предназначен для скирдования сена и соломы. Его используют во всех зонах страны. Агрегатируют с тракторами «Беларусь» всех модификаций, оборудованными раздельно-агрегатной гидросистемой.

Машина состоит из следующих основных узлов и механизмов (рис. 29): опорной 1 и передней 2 рам, механизма блокировки 3, рамы 8 с растяжками 7, распорных труб 6, грабельного аппарата 4 и гидросистемы 5.

Опорная рама стойками закреплена на руках полуосей задних колес трактора. Двумя распорными трубами она шарнирно соединена с передней рамой стогометателя. К кронштейнам передней рамы шарнирно крепят двухступенчатые гидравлические цилиндры подъема.

На передних концах балок рамы подъема приварены литые кронштейны для крепления рамы грабельного

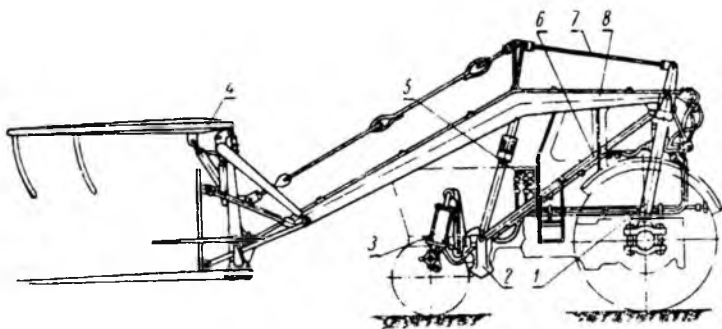


Рис. 29. Стогометатель СНУ-0,5:

1 — опорная рама; 2 — передняя рама; 3 — механизм блокировки; 4 — грабельный аппарат; 5 — гидросистема; 6 — распорная труба; 7 — растяжка; 8 — рама подъема.

аппарата. Два таких же кронштейна приварены к средней распорной трубе. При помощи их раму подъема соединяют со штоками двухступенчатых гидроцилиндров. Задние концы балок шарнирно крепят к опорной раме стогометателя. К раме грабельного аппарата шарнирно присоединены пальцы грабельной решетки, сталкивающая стенка и верхняя прижимная рамка.

Гидравлическая система стогометателя представляет собой шесть гидроцилиндров, соединенных шлангами и маслопроводами с гидросистемой трактора.

Стогометатели СШР-0,5Б и СШР-0,5К по устройству аналогичны СНУ-0,5. Их дополнительно укомплектовывают ковшом, вилами, подъемно-поворотной стрелой с контейнером и грузоподъемным устройством ПСМ-30 для погрузки сыпучих и штучных грузов.

Укладчик грубых кормов УГК-5 применяют при загрузке рассыпного неизмельченного сена в хранилища и на чердаки скотных дворов, а также для выгрузки корма. Основные узлы и механизмы следующие: монорельс типа Р-8 длиной 49 м, четырехколесная ходовая тележка с двумя специальными захватами, грейфер, цепи и пеньковый канат, редуктор с электродвигателем и барабаном. Укладчик рассчитан для работы в помещениях длиной 54 м, шириной 16 и высотой 8 м.

Транспортер-погрузчик ТПУ-7,0 предназначен для подачи тюков сена на штабеля и в крытые помещения. Состоит из скребкового транспортера, трехколесной тележки (переднее колесо самоустанавливающееся), телескопической стойки с подкосом, дополнительной секции транспортера, съемных воронки и лотка и механизма привода. Воронку устанавливают при погрузке сыпучих грузов, а лоток — при погрузке тюков сена.

Пневматический транспортер ТП-30 используют для загрузки хранилищ закрытого типа измельченной растительной массой (проявленная трава, силос), а также другими легковесными кормами. Рабочие органы транспортера приводятся в действие от ВОМ трактора или от электродвигателя.

Подготовка к работе

Перед началом работ подготавливают тракторы, навешивают стогометатели и регулируют их рабочие органы. Колеса трактора устанавливают на максимальную

ширину колеи: для стогометателей СШР-0,5Б и СШР-0,5К передние колеса устанавливают на 1400 мм, задние — на 1925 мм у трактора МТЗ-5 и на 2050 мм у МТЗ-50, для стогометателя СНУ-0,5 передние колеса трактора устанавливают на 1500 мм, задние — на 1925 мм.

С трактора снимают шланги силового гидроцилиндра и закрывают его штуцера заглушками. С тракторов МТЗ-5ЛС, МТЗ-5МС, МТЗ-5Л и МТЗ-5М снимают механические догрузатели задних колес, опорную тягу гидроцилиндра механизма навески и хомуты крепления крыльев задних колес.

Проверяют правильность сборки всех узлов стогометателя и надежность их крепления, смазывают шарнирные соединения, заправляют гидросистему рабочей жидкостью и обкатывают стогометатель.

При заполнении гидросистемы агрегата рабочей жидкостью необходимо следить за тем, чтобы в систему не попала грязь или посторонний предмет. После того как гидросистема трактора будет заполнена, нужно завести двигатель и включить гидронасос. Последовательно включая рукоятки гидрораспределителя, заполнить маслом всю гидросистему агрегата и долить его в бак до верхней метки щупа. После этого стогометатель обкатывают сначала без нагрузки, затем испытывают под нагрузкой.

При регулировке стогометателей особое внимание нужно обращать на работу их гидравлической системы. Грабельный аппарат должен подниматься и опускаться плавно, без рывков. Ролики сталкивающего механизма при правильной сборке должны свободно скользить по пальцам, в противном случае пальцы следует отрегулировать и установить в одной плоскости параллельно один другому.

Важно, чтобы сталкивающая стенка и прижимная решетка работали согласованно. При правильном соединении шлангов и маслопроводов гидросистемы сталкивающая стенка будет двигаться только при поднятой прижимной рамке.

Эксплуатация и техническое обслуживание

С целью более производительного использования стогометателя на скирдовании сена необходимо соблюдать следующие правила:

грабельный аппарат загружать сеном только при прямолинейном движении агрегата;

разгружать сено сталкивающей стенкой только при полностью опущенном грабельном аппарате на скирду;

не поворачивать агрегат с грузом, поднятым более чем на 2 м от поверхности почвы;

рычаги гидрораспределителя трактора включать и выключать плавно, без рывков;

следить за тем, чтобы на площадке вокруг скирды на расстоянии 15—20 м не было посторонних предметов.

СтогOMETатели можно использовать также на штабелевании тюков сена. В этом случае на грабельную решетку укладывают 15—16 тюков и подают на штабель. В начале процесса штабелевания тюки разгружают сталкивающей стенкой, а при завершении штабеля — вручную.

При обнаружении неполадок в работе стогометателя их надо немедленно устранять (табл. 19).

Таблица 19

Неисправности стогометателей, их причины и способы устранения

Неисправности	Причины	Способы устранения
Течь масла через уплотнения в гидроцилиндрах	Разрушен уплотнитель	Уплотнитель заменить новым
Течь масла через штуцерные соединения	Неплотное соединение	Подтянуть резьбовое соединение штуцеров
	Повреждена резьба на штуцерах	Штуцера заменить новыми
Разрыв маслопроводящих шлангов и трубок	Перегружены рабочие органы стогометателя. Резкое включение ручки трактора при нагруженном грабельном аппарате	Поврежденные шланги и трубки заменить новыми

За машинами проводят ежесменный и послесезонный технические уходы. При ежесменном техническом уходе проверяют надежность крепления всех узлов и деталей машин, состояние гидросистемы, наличие достаточного количества масла в бачке. Все шарнирные соединения заправляют смазкой УС через каждые 40 ч работы.

После окончания работ машины очищают от пыли, грязи, остатков сена и моют. СтогOMETатели снимают с

тракторов и устанавливают на козлы с деревянными прокладками. Отсоединяют шланги, закрывают их пробками и сдают на хранение. В штуцера гидроцилиндров и металлических маслопроводов ставят заглушки. Все шарнирные соединения и неокрашенные места обильно смазывают.

В процессе хранения один раз в месяц проверяют состояние поверхностей узлов и деталей машин и положение подставок.

ДОСУШИВАНИЕ СЕНА ПРИНУДИТЕЛЬНЫМ ВЕНТИЛИРОВАНИЕМ

ОПЫТ ПО ДОСУШИВАНИЮ СЕНА ПРИНУДИТЕЛЬНЫМ ВЕНТИЛИРОВАНИЕМ В РАЗЛИЧНЫХ ЗОНАХ НАШЕЙ СТРАНЫ

При уборке трав на сено применяют три способа сушки: полевой или естественный, комбинированный (проявление травы в поле с последующей досушкой ее в сенохранилищах или скирдах принудительным вентилированием подогретым или неподогретым воздухом) и тепловой (сушка травы в различных сушилках). Широкое распространение получил комбинированный способ сушки. Его применяют во всех зонах нашей страны. Так, например, в Прибалтике неизмельченное сено досушивают в обычных сенохранилищах, а измельченное — в сенохранилищах башенного типа емкостью до 100 т.

В центральных и восточных районах лесолуговой зоны сено досушивают не только в помещениях, но и на открытых площадках. В экспериментальном хозяйстве ВИЖ «Дубровицы» (Подольский район, Московская область), в колхозах и совхозах Загорского и Ногинского районов таким способом заготавливают 80% сена. Во всех районах лесолуговой зоны в настоящее время применяют способ досушивания сена в тюках.

В лесолуговой и степной зонах очень широко распространено досушивание неизмельченного сена в скирдах. Так, в 1969 г. в хозяйствах Ростовской области было заготовлено более 60 тыс. т сена, в 1970 г. — 97,2, а в Краснодарском крае — около 150 тыс. т.

Питательные качества сена, досушиваемого принудительным вентилированием, значительно выше по сравнению с сеном, высушенным в поле. По данным ВНИИМЭСХ, даже при неблагоприятных погодных ус-

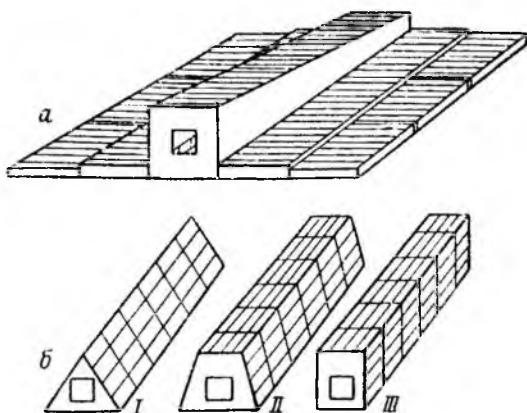


Рис. 30. Воздухораспределительные системы:
а — с решетчатым настилом; *б* — без настила.

ловиях сено, высушенное в скирдах, содержит каротина в 1,3—1,46 раза больше, чем сено, высушенное в валках и копнах при благоприятной погоде. Это результат не только ограниченного влияния солнечного света и влаги на высушиваемый материал, но и сокращения потерь листьев и соцветий. Потери не превышают 3%. Установлено, что сено, высушенное естественным способом до кондиционной влажности (17—18%), содержит 0,43 кормовой единицы, а принудительным вентилированием — 0,56.

Для досушивания сена принудительным вентилированием применяют различные воздухораспределительные системы. Так, при досушивании сена в хранилищах и скирдах используют системы с центральным каналом и решетчатым настилом (рис. 30, *а*) или без настила (рис. 30, *б*). В башенных сенохранилищах воздухораспределительная система состоит из центральной перфорированной или оборудованной люками трубы и отверстий в стенках башни для выхода отработанного воздуха (рис. 31, *а*). Часто воздухораспределительный канал делают непосредственно в слое сена в процессе его укладки в башню (рис. 31, *б*).

Воздухораспределительные системы вентиляционных установок для досушивания сена в скирдах можно изготовить в хозяйстве из различных материалов (доски,

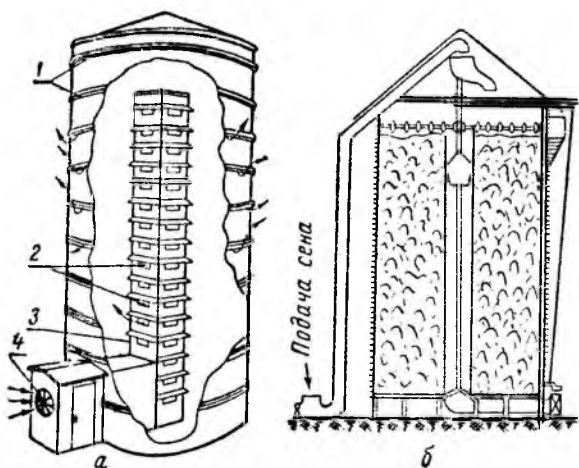


Рис. 31. Воздухораспределительная система башни:

а — общий вид; *б* — система в слое сена; 1 — выходные отверстия для воздуха; 2 — люки; 3 — воздуховод; 4 — вентилятор.

горбыли, жерди, металл). Так, например, в совхозе «Самарский» Ростовской области при закладке сена на хранение применяли стационарные установки с деревянными шалашеобразными воздухораспределителями, изготовленными из жердей. Для досушивания сена в скирдах применяли воздухоподогреватели ВПТ-400, но без подогрева воздуха. Сено закладывали влажностью 30—35%. У каждого воздухораспределителя с двух сторон делали приямки, в которые устанавливали воздухоподогреватели с таким расчетом, чтобы можно было подать воздух без дополнительных воздуховодов. В одной скирде действовали две установки. Воздух нагнетали с двух сторон, что дало возможность увеличить длину скирды до 30 м при ширине 5,5 м и высоте 6,5 м. Между воздухораспределительными каналами устанавливали глухой щит из досок.

В совхозе имени Луначарского Ростовской области принудительной вентиляцией досушивали рассыпное сено и прессованное в тюках. Из отходов металла были изготовлены стационарные шалашеобразные воздухораспределители. Для нагнетания воздуха использовали вентилятор типа Ц4-70 № 8. Рассыпное сено укладывали в скирды шириной 5,5 м, длиной 18 м и высотой 6,5 м. При использовании вентилятора МЦ-12 в одну

скирду укладывали до 70 т сена. Влажность проявленной травы 35—40%. Продолжительность вентилирования 120 ч.

Прессованное сено в тюках влажностью 30—35% сушили в штабеле, в основание которого устанавливали воздухораспределитель. В хозяйстве таким способом было высушено более 100 т сена. Досушивание сена принудительной вентиляцией позволило сократить сроки уборки на четыре дня.

Воздухораспределители без решетчатых настилов выполняют стационарными или передвижными. Они различаются конструкцией. Стационарные могут быть грунтовыми или подземными (деревянные, металлические). Строят их отдельно для каждой скирды.

Передвижные воздухораспределители применяют для образования канала в скирдах в процессе их оформления. По окончании досушивания сена воздухораспределитель вытаскивают и используют для укладки последующих скирд.

Широко распространены стационарные и передвижные шалашеобразные воздухораспределители. Конструкция их сложная, но они могут работать в течение ряда лет без дополнительных затрат на ремонт. Такие воздухораспределители изготавливают секционными. Каждая секция представляет собой прямоугольную решетку, состоящую из продольных и поперечных реек. Секции скреплены болтами. В переднем щите сделано квадратное отверстие для подсоединения воздухопровода вентилятора.

Таблица 20

Размерные характеристики воздухораспределителей

Воздухораспределители	Размеры, м							
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i> ₁	<i>n</i>	<i>m</i>	<i>l</i>	<i>d</i>	<i>e</i>
Треугольные	1,5	1,7	—	0,42	0,42	20	0,15	0,30
Прямоугольные	1,2	1,2÷ ÷1,8	—	0,42	0,42	20	0,2	0,30
Трапециевидные	1,5	1,7	1,0	0,42	0,42	20	0,15	0,30

Примечание. *a* — основание воздухораспределителя, *b* — боковая сторона, *a*₁ — верхнее основание трапеции, *n* и *m* — размеры окна для нагнетательного воздухопровода, *l* — длина воздухораспределителя, дана для вентиляторов производительностью более 20 000 м³/ч воздуха при напоре 80 мм вод. ст., *d* — расстояние между продольными полосами.

Воздухораспределительные каналы (см. рис. 30, б) изготавливают треугольными, прямоугольными и трапециевидными. В таблице 20 приведены их основные размерные характеристики.

К передней части передвижного воздухораспределителя приваривают серьги для присоединения его к трактору.

При досушивании сена принудительным вентилированием в сенохранилищах и скирдах необходимо выполнять следующие правила:

на досушку укладывать траву, проявленную в поле до влажности не более 50 и не менее 30%;

хорошо уплотнять сено по краям скирды (сенохранилища), особенно первые слои до высоты 2—2,5 м. Бобовые и злаковые растения перед укладкой нужно тщательно смешивать. Процесс закладки массы в скирду должен длиться не более 1—1,5 дня. В случае дождя незавершенную скирду следует укрыть брезентом;

площадь выходных отверстий в воздухораспределительном канале, используемом без настила, должна составлять не менее 75% его общей поверхности, а с настилом — не менее 50%. Площадь поперечного сечения главного канала следует делать такой, чтобы скорость воздуха в нем была не менее 7 и не более 10 м/сек;

укладывать рассыпное и прессованное сено на воздухораспределительную систему нужно так, как показано на рисунке 32;

очень важно, чтобы в первый день закладки проявленной массы вентилятор работал не менее 20 ч в сутки с остановками для технического обслуживания на 7—10 мин через каждые 4—5 ч работы, а в последующие дни — по 12—15 ч со смещением периода работы на вечернее время суток. В дождливую погоду его следует выключать. Если температура сена в этот период поднимется выше 36° С, то через каждые 4,5—5 ч нужно включать вентилятор на 0,5—1 ч. В конце процесса досушки вентилятор включать только при условии, если относительная влажность воздуха не превышает 70% при досушивании бобовых трав и 65% при досушивании злаковых. Общая продолжительность процесса досушивания сена в скирдах не более 14 суток, а при послойном досушивании — не более 20 суток;

периодически вести наблюдения за состоянием высушиваемой массы: измерять температуру и влажность

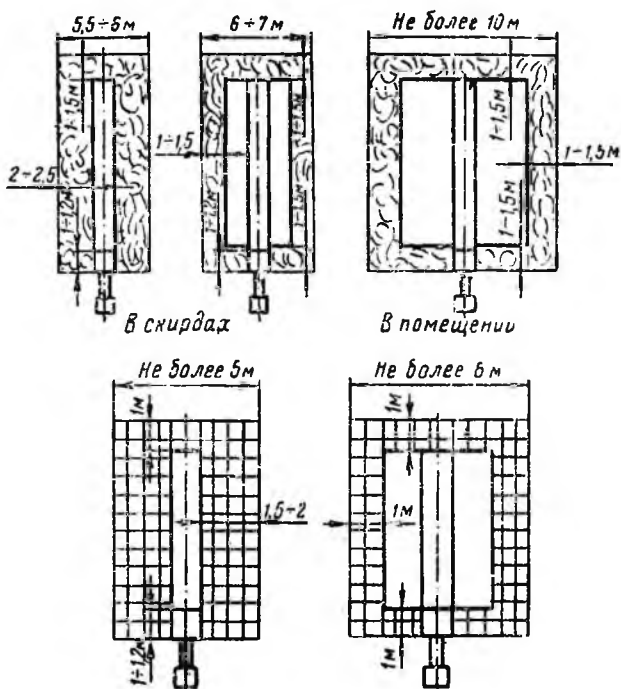


Рис. 32. Схема укладки рассыпного и прессованного сена на воздухораспределительную систему.

сена и окружающего воздуха. Температура вентилируемого сена должна быть на $3-4^{\circ}\text{C}$ ниже температуры окружающего воздуха;

чтобы определить готовность сена, необходимо прекратить вентилирование на 8—10 ч, а затем снова включить вентилятор и, проходя вдоль скирды, установить, прикладывая руку к селу, не выходит ли из него теплый воздух. Если воздух выходит, то вентилирование следует продолжить.

Процесс расчета вентиляционных установок можно разделить на следующие взаимосвязанные этапы.

1. Изучение и установление исходных данных для расчета по материалу, подлежащему досушке (проявленная трава), и сушильному агенту (атмосферный воздух). При этом принимают во внимание:

а) тип исходного материала, размерную характеристику стеблей травы (средняя величина длины), влажность проявленной травы, укладываемой на досушку, размеры скирды и воздухораспределительного канала, длительность процесса досушки;

б) средние значения относительной влажности, температуры и влагопоглотительной способности воздуха для определенных климатических условий; равновесная влажность сена и степень насыщения воздуха водяными парами при прохождении его через слой сена.

2. Расчет необходимого количества воздуха для досушивания сена и предварительный выбор вентилятора.

3. Расчет потерь давления в системе: слой сена — воздухораспределительный канал — нагнетательный воздухопровод.

4. Выбор площади живого сечения воздухораспределительного канала и расчет размеров элементов конструкции.

5. Выбор вентилятора (окончательный) и электродвигателя.

6. Расчет воздухоподогревателя (при необходимости).

7. Анализ результатов расчета и определение условий эксплуатации вентиляционной установки.

Исходным сырьем для получения сена высокого качества служат бобовые травы, особенно люцерна.

Основной размерной характеристикой стеблей, влияющей на ход процесса досушки, является их длина. Для расчета нужно брать наименьшую среднюю длину.

По влажности проявленной травы, укладываемой на досушку, и конечной влажности сена определяют количество воды, которое необходимо удалить из скирды в процессе досушивания.

Как исходные данные, могут быть установлены начальная высота скирды, ее вес, который принимают в пределах 10—50 т, высота и длина воздухораспределительного канала. Высота канала по агротехническим требованиям должна быть не больше 2 м, а длина на 1,5—2 м меньше длины скирды.

Длительность процесса досушивания обуславливается агротехническими требованиями к качеству сена. Она не должна превышать 130 ч.

Влагопоглотительную способность воздуха определяют по $1-d$ -диаграмме влажного воздуха после уста-

новления средних величин его относительной влажности и температуры для данной зоны, хода процесса досушивания с термодинамической точки зрения и степени насыщения воздуха водяными парами при его прохождении через слой сена.

Средние величины относительной влажности и температуры атмосферного воздуха для данной зоны, характерные для периода времени проведения сеноуборочных работ, определяют из Справочника по климату СССР. Процесс досушивания сена протекает нормально, если температура отработанного воздуха несколько ниже температуры атмосферного. В таблице 21 приведены средние значения разности температур между атмосферным и отработанным воздухом, которые установлены исследованиями ВНИИМЭСХ с учетом получения сена, удовлетворяющего по качеству требованиям ГОСТ 4808—65.

Т а б л и ц а 21

Средние значения разности температур между атмосферным и отработанным воздухом

Температура атмосферного воздуха, °С	Разность температур между атмосферным и отработанным воздухом, °С
17—20	1—1,5
21—25	2,0—2,5
26—30	3,0—4,0
31—35	4,5—5,0
36—38	6,0—8,0

Воздух, выходящий из скирды при досушивании толстого слоя сена, имеет относительную влажность 80—90% при условии, что температура нагнетаемого воздуха соответственно находится в пределах 20—30° С.

По известным величинам влагонагнетательной способности воздуха, количества воды, удаляемой из сена, и длительности процесса определяют необходимое количество воздуха для досушивания сена, которое прямо пропорционально количеству удаляемой воды и обратно пропорционально влагопоглощательной способности воздуха и времени досушивания.

По часовой производительности с учетом коэффициента запаса $k_z = 1,2 \div 1,4$ делают предварительный выбор вентилятора.

По условию неразрывности потока воздуха и размеру выходного патрубка предварительно выбранного вентилятора определяют поперечное сечение воздухораспределительного канала и скорость движения воздуха в нагнетательном воздухопроводе. Скорость воздуха в

воздухораспределительной системе принимают равной $7 \div 10$ м/сек в главных каналах и $5 \div 7$ м/сек в ответвлениях.

По известной величине площади поперечного сечения воздухораспределительного канала определяют его размеры. При этом для некруглых каналов задаются его формой и одним из размеров, определяющих форму. С целью уменьшения потерь давления нагнетательный воздухопровод изготавливают в виде конического или пирамидального диффузора. Длина нагнетательного воздухопровода должна быть не менее 2 м.

Для перемещения воздуха через систему нагнетательный воздухопровод — воздухораспределительный канал — слой сена вентилятор должен создать определенное давление, которое расходуется на преодоление сопротивлений системы и сообщение частицам воздуха необходимой скорости.

По найденным величинам часовой производительности и полного давления, пользуясь характеристиками, окончательно выбирают вентилятор и определяют мощность электродвигателя для его привода.

Площадь живого сечения воздухораспределительного канала и размеры элементов его конструкции устанавливают с учетом требований к прочности канала и равномерности распределения воздуха по его длине. Величина площади живого сечения должна составлять не более 75—80% всей рабочей поверхности канала.

При расчете воздухонагревателя определяют его мощность, которая необходима для повышения температуры воздуха, нагнетаемого вентилятором, на заданную величину. По результатам расчета разрабатывают условия эксплуатации вентиляционной установки. Для установок без воздухоподогревателей указывают возможные варианты их применения для досушивания большего или меньшего количества сена, но соответственно с меньшей или большей исходной влажностью проявленной травы по сравнению с той, которая была принята при расчете. Для установок, оборудованных воздухоподогревателем, указывают диапазон их применения в различных климатических условиях при досушивании различного количества сена, но с одной и той же исходной влажностью проявленной травы. В таблицах 22 и 23 приведены такие условия по установке с вентиля-

тором Ц4-70 № 8 и главным воздухораспределительным каналом без настила. Установка рассчитана для досушивания сена в скирдах без воздухоподогревателя в 13-й климатической зоне и с воздухоподогревателем во всех зонах страны.

Т а б л и ц а 22

Возможные варианты использования вентиляционной установки без воздухоподогревателя

Состав подзон 13-й климатической зоны	Количество сена (т), которое можно досушить установкой с вентилятором Ц4-70 № 8 при исходной влажности провяленной травы, %										
	35	36	37	38	39	40	41	42,5	43	44	45
Астраханская область, Калмыцкая АССР	64	60	56	52	49	46	43	40	37	35	33
Волгоградская и Ростовская области	55	52	48	45	42	40	37	35	33	31	29
Краснодарский и Ставропольский края, Кабардино-Балкарская АССР	40	37	35	33	31	29	27	25	24	23	22

В зависимости от метеорологических условий, исходной влажности и размерной характеристики провяленной травы, а также и технологии процесса досушивания норма расхода воздуха из расчета на 1 т готового сена лежит в пределах 800—1200 м³, а необходимое давление в пределах 25—120 мм вод. ст.

В районах влажного климата при послойном методе досушивания сена расход воздуха должен быть ближе к верхнему пределу, а давление к нижнему. При досушивании сена в полностью оформленных скирдах в условиях южных районов страны, где температура воздуха сравнительно высокая, а относительная влажность его мала, требуется значительно меньшее количество воздуха, но из-за большой толщины слоя сена давление его должно быть высоким.

Из-за отсутствия специальных вентиляторов для досушивания сена применяют осевые и центробежные вентиляторы различного исполнения (табл. 24).

Необходимые температуры нагнетаемого воздуха при досушивании сена в скирдах
для различных климатических зон, °С

Начальная температура атмосферного воздуха, °С	Относительная влажность атмосферного воздуха, %										
	80	75	70	65	60	55	50	45	40	35	30
15					16,5	15,5	17,0	16,0	17,0	16,0	15,0
16					17,5	16,0	17,5	16,0	17,5	16,5	17,5
17					18,5	17,0	18,5	17,0	18,5	19,0	18,5
18				20,0	19,5	20,0	19,0	20,0	19,0	19,0	19,0
19				20,5	20,0	20,5	20,0	20,0	21,0	20,0	19,0
20				21,5	22,0	20,5	21,5	20,5	21,5	20,0	20,0
21				22,0	23,0	22,0	22,0	21	23,0	21,5	21,0
22				23,0	23,5	22,5	23,0	24,0	22,5	22,0	22,0
23			25,0	24,0	24,5	25,0	24,0	24,5	23,0	23,0	23,0
24			26,0	25,0	26,5	26,0	24,5	25,0	24,0	24,0	24,0
25			27,0	26,0	26,5	27,0	27,0	25,5	25,0	25,0	25,0
26			28,0	27,0	28,0	28,0	27,5	26	26	26	26
27			29,0	28,0	29,0	29,0	28,0	27	27	27	27
28		30,0	30,0	29,0	29,5	29,5	29,5	28	28	28	28
29		30,5	31,0	31,0	30,0	30,0	30,0	29	29	29	29
30		31,0	32,0	32,0	32,0	32,0	30,5	30	30	30	30
31	33,0	31,5	33,0	32,5	32,5	33,0	31	31	31	31	31
32	34,0	34,0	33,5	33,0	33,0	33,5	32	32	32	32	32
33	35,0	35,0	35,0	33,5	33,5	34,0	33	33	33	33	33

Начальная температура атмосферного воздуха, °С	Относительная влажность атмосферного воздуха, %										
	80	75	70	65	60	55	50	45	40	35	30
34	36,0	36,0	36,0	36,0	34,5 35,0	34,5	34	34	34	34	34
35	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0	35,0	35	35	35	35	35
36	38,0	38,0	38,0	38,0	38,0	36	36	36	36	36	36
37	39,0	39,0	39,0	39,0	39,5	37	37	37	37	37	37
38	40,0	40,0	40,0	40,0	39,0	38	38	38	38	38	38
39	41,0	41,0	41,0	41,0	39,5	39	39	39	39	39	39
40	42,0	42,0	42,0	42,0	40,0	40	40	40	40	40	40
Вес сена в скирдах ($W=17\%$), т	10	20	30	40	50						

Примечание. Исходная влажность провяленной травы 40%, производительность вентилятора с учетом коэффициента запаса 30 000 м³/ч, статическое давление до 80 мм вод.ст., теплопроизводительность подогревателя 12 000 ккал/ч.

Вентиляторы, рекомендуемые для досушивания сена

Марка вентилятора	Развиваемое давление, мм вод. ст	Производительность, м³/ч	Мощность электродвигателя, кВт	Вес, кг	Частота вращения вала, об/мин	Длина воздухо-распределительно-го канала, м	Допустимая влажность провяленной травы, %	Размеры скирды, м			Количество сена в скирде при влажности 17%, т
								высота	ширина	длина	
МЦ № 8	30	20 000	3,3	159	1570	8	40	6,5	5,0	10	18
МЦ № 12	26	45 000	7,7	270	1020	18	35	6,5	5,5	20	40
06320 № 8	30	До 20 000	4,5	83*	1440	8	40	6,5	5,0	10	18
06320 № 12	30	35 000	7,0	167*	980	12	40	6,5	5,5	15	32
У-12 № 12	35	35 000	7,0	375*	1150	15	40	6,5	6,0	18	42
У-16 № 16	35	60 000	14,0	390*	850	22	40	6,5	7,0	25	70
ОВЖ-8,2/680	45	25 000	4,5	—	980	12	50	6,5	5,5	15	37
ОВЖ-8,1/6—45°	30	50 000	14,0	—	1440	20	40	6,5	6,0	22	50
Ц-9-55 № 8	90	28 000	22	209	700	22	50	6,5	6,0	25	70
Ц-9-57 № 8	120	20 000	14	750	970	20	45	6,5	5,5	22	50
ЦП-7-40 № 8	120	20 000	22	571	1100	20	45	6,5	5,5	22	50
ВРН № 8	50	До 20 000	14	352	1000	20	50	6,5	5,5	22	55
Ц13-50 № 6	110	20 000	10	455	900	20	50	6,5	5,5	22	55
Ц6-46 (ВЦП) № 8	110	До 20 000	18	390	1470	20	50	6,5	5,5	22	55
Ц4-70 № 8	120	37 000	18	340	1450	25	50	6,5	6,0	28	75
Ц4-70 № 10	95	50 400	19	480	960	28	50	6,5	6,5	30	90
Ц4-70 № 12	115	80 000	40	732	700	32	50	6,5	7,0	35	110

* Вес дан без электродвигателя.

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ПО ДОСУШИВАНИЮ СЕНА ПРИНУДИТЕЛЬНЫМ ВЕНТИЛИРОВАНИЕМ

За рубежом способ досушивания сена принудительным вентилярованием получил довольно широкое распространение. Таким методом консервируют травы в сенохранилищах различного типа, башнях, под навесами и на открытых площадках.

В 30-х годах в США применяли сушильные установки для сенохранилищ, оборудуемых на чердаках скотных дворов или в специальных сараях. Установки были снабжены вентилятором, размещенным в одном из торцов главного воздухораспределительного канала, от которого под прямым углом отходили боковые воздухопроводы. В СССР аналогичное устройство имеет установка УДС-300. Позднее в американских установках боковые воздухопроводы были заменены решетчатым настилом, который укладывают на пол сенохранилища по обеим сторонам главного воздухораспределительного канала на всю его длину.

В обоих типах установок главный воздухораспределительный канал служит только для подвода воздуха к боковым воздухопроводам или к решетчатому настилу, откуда воздух поступает в сено. Поэтому канал располагают вдоль или поперек помещения, в середине или сбоку, на полу или под полом, одним словом, так, как наиболее выгодно с точки зрения укладки и выгрузки сена, использования объема сенохранилища и стоимости изготовления воздухораспределительной системы. Считают, что сушилку с решетчатым настилом изготавливать проще и она удобнее в эксплуатации, чем сушилка с боковыми воздухопроводами.

Кроме того, в США применяют сушилки в виде круглых башен. В них воздух нагнетают вентилятором в центральный вертикально расположенный воздухораспределительный канал, в стенках которого имеются отверстия для вывода воздуха в сено. Отработанный воздух выходит наружу через щели или отверстия в стенках башни. Чтобы он не выходил из канала минуя сено, верхний конец канала закрывают пробкой, которую перемещают внутри канала снизу вверх при помощи ручной лебедки по мере заполнения башни провяленной травой. Башни используют в основном для досушивания измельченного сена, которое пневматическим транспор-

тером загружают через люк в крышке башни и равномерно распределяют специальными вращающимися лопастями. В башню загружают обычно 25—50 т сена.

Нередко башенные сенохранилища снабжают и самокормушками для животных. Во время досушивания сена окна самокормушек плотно закрывают щитами.

Использование башенных сушилок выгодно тем, что наиболее просто решается проблема полной механизации заготовки сена и доставки его к месту кормления животных. Однако такие сушилки не лишены недостатков. Так, небольшая площадь основания башни при значительной высоте обуславливает очень быстрое ее заполнение. Если влажность сена при этом велика, то его объемный вес оказывается большим, чем в чердачных и сарайных сенохранилищах, что в значительной степени увеличивает сопротивление прохождению воздуха через сено. Чтобы продуть нужное количество воздуха, необходимо значительно повысить его статическое давление в главном воздухораспределительном канале. Кроме того, в башенных сенохранилищах с воздухораспределительным каналом, имеющим люки, воздух не распределяется равномерно по всей массе сена. С этой точки зрения лучшим считается решетчатый канал.

Большие исследования по вопросу досушивания проявленных трав в сенохранилищах проведены Институтом сельскохозяйственной техники в Швеции. Там разработаны сушилки с центральным воздухораспределительным каналом, распределяющим воздух без помощи решетчатого настила боковых воздухопроводов. Канал имеет решетчатую поверхность и трапециевидное, полуцилиндрическое или прямоугольное поперечное сечение. Воздух направляется одновременно во все стороны. Постройка таких сушилок обходится значительно дешевле, так как не требуется обеспечивать воздухопроницаемость стенок канала, кроме того, на его строительство расходуется меньше материала.

Институтом были разработаны указания по проектированию и сооружению установок для досушивания травы в сенохранилищах. Перечислим основные пункты этих указаний.

1. Наиболее эффективная высота укладки сена над полом хранилища 4—4,5 м.

2. Ширина помещения 9—12 м. Для сенохранилищ с такой шириной пригодны сушильные установки как

с решетчатым настилом, так и с одним решетчатым воздухораспределительным каналом. Если объем помещения небольшой, то лучше выбирать первый тип воздухораспределительной системы. При большом объеме помещения проще и дешевле строить один главный воздухораспределительный канал соответствующего поперечного сечения. Если помещение короткое и поверхность пола сушилки квадратная, то лучше оборудовать ее решетчатым настилом. Если помещение длинное, то предпочтительнее использовать второй тип воздухораспределительной системы.

3. Пол сенохранилища должен быть воздухонепроницаемым и выдерживать нагрузку, в 2,5—3 раза превосходящую вес проявленной массы травы, приходящейся на 1 м² пола.

Т а б л и ц а 25

Данные для расчета сенохранилищ-сушилок

Количество сена (су- хого), т	Потребное количе- ство воздуха. м³/ч	Потребная мощ- ность, л. с.	Необходимая поверхность пола, м²					
			для сушилок с решетчатым настилом				для сушилок с решетчатым главным ка- налом	
			при высоте слоя сена, м					
			3,0	3,5	4,0	4,5	3,0	3,5
10	12 000	2,5	55	—	—	—	—	—
12	14 400	3,0	65	55	—	—	—	—
14	16 800	3,5	80	65	—	—	—	—
16	19 200	4,0	90	75	—	—	95	—
18	21 600	4,5	100	85	—	—	105	—
20	24 000	5,0	110	95	—	—	120	105
25	30 000	6,5	140	120	100	—	145	130
30	36 000	7,5	165	145	120	—	175	160
35	42 000	8,8	195	165	140	—	205	185
40	48 000	10,0	220	190	160	—	235	210
45	54 000	11,3	250	215	180	—	265	235
50	60 000	12,5	280	240	200	—	295	265
55	66 000	13,8	305	260	220	—	325	290
60	72 000	15,0	335	285	240	—	350	315
65	78 000	16,3	360	310	260	215	380	340
70	84 000	17,5	390	335	280	235	410	370
75	90 000	18,8	415	360	300	250	440	395

Примечание. Указанное количество воздуха применимо для СССР на территории Прибалтики, Белоруссии и Северо-Запада РСФСР.

4. Стены сенохранилища должны быть воздухопроницаемыми на определенную высоту от пола.

5. Общая площадь всех выходов для отработанного воздуха из сенохранилища должна быть в пять раз больше, чем площадь сечения главного воздухораспределительного канала сушилки. Площадь отверстий для выхода воздуха из воздухораспределительной системы должна составлять не менее 50% всей ее поверхности.

6. При планировке сушилки надо стремиться расположить входное отверстие вентилятора со стороны господствующих ветров. Кроме того, рекомендуется устанавливать вентилятор с южной или западной стороны сенохранилища. Площадь его входного отверстия должна быть примерно в 1,5 раза больше площади сечения главного воздухопровода. Для предотвращения попадания отработанного воздуха снова в сушилку, а также с целью предохранения электродвигателя и пускового электрооборудования от дождя вентиляторные установки необходимо ставить в специальные помещения, изготовленные из недорогих материалов.

Для упрощенного расчета при проектировании сенохранилищ-сушилок можно пользоваться данными таблиц 25 и 26.

По потребному количеству воздуха подбирают вентилятор. Затем по таблице 26 можно определить площадь поперечного сечения главного воздухораспределительного канала, площадь для входа воздуха в вентилятор и выхода отработанного воздуха.

В шведском Институте сельскохозяйственной техники проводили исследования по изысканию режимов сушки и влиянию температуры воздуха на скорость сушки сена (табл. 27).

Из таблицы 27 видно, что со снижением температуры воздуха время сушки увеличивается и уменьшается количество испаряемой влаги с 1 м² поверхности сена.

Большой опыт по досушиванию провяленной травы в сенохранилищах-сушилках накоплен в ГДР и ФРГ. В работах исследователей этих стран значительное внимание уделено вопросу равномерного распределения воздуха в высушиваемом сене.

Существуют различные способы подачи воздуха к досушиваемой массе. Особенно широко распространены

Данные для расчета сенохранилищ-сушилок

Количество воздуха, подаваемого вентилятором. $\text{м}^3/\text{ч}$	Необходимая площадь поперечного сечения главного воздухораспределительного канала, м^2 (около вентилятора)	Необходимая площадь поперечного сечения входа воздуха в вентилятор, м^2	Необходимая площадь поперечного сечения для выхода отработанного воздуха из сенохранилища-сушилки, м^2
12 000	0,70	1,05	3,5
14 000	0,80	1,20	4,0
16 000	0,90	1,35	4,5
18 000	1,00	1,50	5,0
20 000	1,10	1,70	5,5
22 000	1,25	1,90	6,5
24 000	1,35	2,05	7,0
26 000	1,45	2,20	7,5
28 000	1,55	2,35	8,0
30 000	1,70	2,55	8,5
32 000	1,80	2,70	9,0
34 000	1,90	2,85	9,5
36 000	2,00	3,00	10,0
38 000	2,10	3,15	10,5
40 000	2,25	3,35	11,5
42 000	2,35	3,50	12,0
44 000	2,45	3,70	12,5
46 000	2,55	3,85	13,0
48 000	2,70	4,05	13,5
50 000	2,80	4,20	14,0

Таблица 27

Влияние температуры воздуха на скорость сушки сена

Температура воздуха $^{\circ}\text{C}$	Влажность воздуха, $\text{г}/\text{кг}$	% влаги	Количество воздуха на 1 м^2 поверхности сена $\text{кг}/\text{мин}$	Количество испаренной воды на 1 м^2 сена, $\text{г}/\text{ч}$	Продолжительность сушки, ч
16	8,7	78	6,45	330	173
20	8,7	60	6,45	775	74
24	8,7	47	6,45	1160	49
27	8,7	39	6,45	1430	40
30	8,7	33	6,45	1780	32

установки с вертикальной подачей, в которых воздух подводят снизу при помощи главного воздухораспределительного канала и примыкающих к нему боковых каналов с решетчатыми настилами. В боковых стенках каналов воздухораспределительной системы имеются клапаны, а внутри каналов — заслонки, которые позволяют при необходимости вентилировать сено в одной четвертой части или половине сенохранилища.

В очень высоких сеновалах применяют так называемую аулендорфскую систему воздухораспределения. Она состоит из главного канала с решетчатой крышей и боковых решетчатых настилов. На решетчатые поверхности главного канала и настилов при укладывании в хранилище травы устанавливают пробки, изготовленные из досок или фанеры длиной 2 м и площадью поперечного сечения вверху 40×40 см, а внизу 30×30 см. Сверху и снизу пробки делают закрытыми. К верхнему их торцу крепят ручки, за которые пробки вытаскивают из первого слоя травы при укладке второго слоя. Расстояние между пробками 2,5—3 м, одна пробка приходится на 8—9 м².

Чтобы предотвратить утечку воздуха через стенки пробок, рекомендуется вытягивать их на 1,5 м, а затем заталкивать обратно, оставляя над поверхностью слоя травы только 0,5 м пробки. Благодаря применению пробок траву можно закладывать на всю высоту сенохранилища.

При укладке провяленной травы в хранилище края стога рекомендуется утрамбовывать, иначе в процессе самоуплотнения сено может отделиться от стен хранилища, что приведет к увеличению потерь воздуха через образовавшиеся щели. Во время вентилирования необходим постоянный контроль за температурой травы, особенно в местах уплотнения.

В хранилищах брауншвейгской системы вертикальный поток воздуха обеспечивают за счет устройства воздухонепроницаемых стен на всю высоту хранилища. В сушилках этой системы пробки не применяют. Траву высушивают послойно. Толщина слоев 1,5—2 м. Общая высота стога в таких сушилках не превышает 6—7 м. Последующий слой укладывают только тогда, когда предыдущий полностью высохнет. Аулендорфская и брауншвейгская системы позволяют высушивать как измельченное, так и неизмельченное сено.

Установка гундорфской системы для досушивания сена отличается простотой устройства и высокой производительностью. Она состоит из настила, выполненного из решет размером 2×1 м. Настил укладывают на пустотелые блоки-подставки, установленные на полу сенохранилища на расстоянии 1 м один от другого. Воздух под настил поступает через нагнетательный воздушный канал, примыкающий к стенке хранилища.

Применяют также установки бабенгаузской системы, в которых воздух проходит через сено в горизонтальном направлении. Сено укладывают в рыхлый стог вокруг перфорированной трубы, в которую нагнетают воздух. При использовании такой установки необходимо удалить влажный воздух из сенохранилища, который выходит из стога по всей боковой его поверхности. По этой причине сено не укладывают вплотную к стенкам хранилища, стог располагают от стен на расстоянии не менее 30—50 см.

Очень оригинальна гогенгеймская система. Принцип ее работы основан на отсасывании воздуха из массы провяленной травы. Последнюю провяливают в поле до влажности 30—35% и измельчают на отрезки длиной 10—12 см. Затем укладывают на решетчатый каркас в стог вокруг вертикальной, расположенной в центре каркаса перфорированной трубы с пробкой. По длине хранилища таких труб может быть несколько. Через них вентилятором отсасывается воздух. Благодаря теплу, выделяющемуся при самосогревании влажной травы, процесс сушки протекает при температуре до 40°С. Преимущества этого способа: в процессе сушки на стеблях травы внутри слоя не осажается конденсационная вода и сравнительно невысок расход электроэнергии. Недостатки: значительные потери питательных веществ и высокая трудоемкость.

В Венгрии и Чехословакии сено досушивают в скирдах на открытых площадках. Скирду формируют на решетчатом основании, представляющем собой часть воздухораспределительной системы. Его укладывают над главным каналом, нижняя часть которого представляет собой земляную траншею, облицованную кирпичом, а верхняя — решетчатый каркас. Вентилятор монтируют в лобовой стенке главного канала. Стенку из кирпича или досок устанавливают в одном из торцов главного канала.

Размеры основания определяют, исходя из производительности вентилятора и расхода воздуха, равного $0,12 \text{ м}^3/\text{сек}$ на 1 м^2 площади основания.

Перед укладкой провяленной травы в скирду на решетчатое основание и каркас главного канала устанавливают пробки размером нижнего основания $30 \times 30 \text{ см}$, а верхнего $40 \times 40 \text{ см}$ и длиной $2\text{—}2,2 \text{ м}$. Их размещают по длинным сторонам основания на таком расстоянии от края, чтобы они отстояли от боковой поверхности будущей скирды не менее чем на $1,5\text{—}2 \text{ м}$.

Провяленную траву укладывают на воздухораспределительную систему послойно. Высота каждого слоя $4\text{—}5 \text{ м}$. Когда предыдущий слой высыхает до влажности 20% , укладывают последующий. По мере увеличения скирды пробки вытягивают вверх. В результате такой укладки в высушиваемом сене образуются каналы, по которым воздух поступает к верхним слоям.

В Венгрии на таких установках с вентиляторами производительностью $100\,000 \text{ м}^3/\text{ч}$ воздуха и статическим давлением 35 мм вод. ст. высушивают сено в скирдах высотой $10\text{—}12 \text{ м}$ и площадью основания 220 м^2 . Вес сена в скирде $220\text{—}240 \text{ т}$.

Основные правила досушивания сена в скирдах следующие.

1. Сгребать скошенную траву в валок и подбирать валок только после высыхания росы.

2. Влажность провяленной травы, укладываемой на досушку, должна быть $35\text{—}50\%$.

3. Толщина слоя и плотность укладки травы должны быть равномерными по всей скирде.

4. Сушить сено по слоям. Последующий слой укладывать только после высыхания предыдущего до влажности 20% .

5. Решетчатую поверхность воздухораспределительной системы закрывать слоем сена одинаковой толщины. Края решетки должны находиться от боковой поверхности скирды на равном расстоянии ($1,5\text{—}2 \text{ м}$).

6. Участок главного воздухораспределительного канала длиной $1,5 \text{ м}$ непосредственно у вентилятора необходимо герметизировать.

7. Щели в пробках закрывать сеном. Пробки на решетчатой поверхности располагать на одинаковом расстоянии одна от другой.

8. В первый день досушивания вентилятор должен работать до полуночи. В последующие дни ночная работа его не допускается, за исключением тех случаев, когда температура сена внутри скирды поднимается выше 36°C . В дождливую погоду вентилятор включать не следует. В процессе вентилирования периодически проверять частоту вращения вентилятора.

9. Если скирда не завершена, то в дождливую погоду ее нужно закрывать брезентом.

10. При досушивании травы неподогретым воздухом очень важно, чтобы вентиляторы работали в начале процесса только в том случае, если относительная влажность воздуха не превышает 80—85%, и в конце процесса, если его относительная влажность не превышает 75% при сушке люцерны и 60% при сушке злаковых трав.

11. Чтобы узнать, закончен ли процесс досушивания, надо включить вентилятор после 10—12 ч перерыва в его работе. Если из скирды не выходит теплый воздух, значит сено высушено до кондиционной влажности.

Описанные способы досушивания сена принудительным вентилированием за рубежом могут быть успешно использованы в различных природно-климатических зонах нашей страны с учетом их местных особенностей. Например, опыт Швеции, ГДР и ФРГ применим к Прибалтике, Белоруссии и Северо-Западу нашей страны. В лесостепной и степной зонах успешно может быть использован опыт по досушиванию сена в скирдах на открытых площадках.

Целесообразность досушивания трав принудительным вентилированием доказана многочисленными сравнительными исследованиями по питательности и переваримости получаемого корма. Установлено, что в сене, высушенном в валках в хорошую погоду, содержится сырого протеина 15,1%, в дождливую погоду — 13,8%, а в сене, высушенном вентиляцией, — 17,5—20,1%. Каротина соответственно 11, 3 и 60—90 мг/кг. Сено, высушенное принудительным вентилированием, имеет приятный запах и сохраняет свежий, зеленый цвет. В одной скирде в 220 т такого сена содержится на 77 ц белков больше, чем в таком же количестве сена полевой сушки.

Виргинской сельскохозяйственной опытной станцией (США) проводилось изучение влияния питательной

ценности сена, высушенного активной вентиляцией и в полевых условиях, на молочную продуктивность коров. Животных кормили сеном после шести месяцев хранения. Было установлено, что среднесуточные надои молока от коров, получавших сено, высушенное активной вентиляцией, были выше, а сезонное снижение продуктивности несколько меньшим, чем у коров, получавших сено, высушенное в поле. Животные первой группы давали молока на 4% больше, чем животные второй группы. Содержание протеина в сене составляло соответственно 22,8 и 19,7%, переваримость протеина — 74,3 и 70,8%.

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ВЫПОЛНЕНИЯ СЕНОУБОРОЧНЫХ РАБОТ

СРЕДСТВА И СПОСОБЫ КОНТРОЛЯ

Скашивание трав. Качество кошения проверяют не менее двух-трех раз за смену: в начале, в конце и при необходимости в середине смены. При проверке следят за прямолинейностью движения косилочных агрегатов, правильной укладкой травы в рядки, за работой отводных досок и прутьев, следят, чтобы скошенная трава не попадала под колеса трактора, а в зоне действия режущих аппаратов не было пропущенных стеблей. Высоту среза замеряют по диагоналям скошенного участка в трех-четырех местах на каждой диагонали при помощи металлической или деревянной рамки размером 0,5×0,5 м. При этом делают 25—30 замеров высоты стерни линейкой. Среднюю высоту среза определяют путем деления суммы всех замеров на их количество. При обнаружении каких-либо нарушений в работе косилочных агрегатов немедленно должны быть приняты меры для их устранения.

Сгребание сена в валки. Качество работы граблей проверяют в начале и в конце смены, а при агрегатировании с косилкой — одновременно с проверкой качества ее работы. Грабли работают хорошо, если ширина валков одинакова, уложены они равномерно, без разрывов, если нет огрехов и пропусков стеблей травы в зоне действия грабельных барабанов. Потери сена определяют так. Накладывают квадратные рамки размером 0,5×0,5 м в пяти местах по диагонали участка и

собирают на площади, ограниченной рамкой, все стебли, листья и соцветия. Собранные со всех площадок сено высушивают до воздушносухого состояния (при скручивании жгута сена в этом случае слышится характерное потрескивание) и взвешивают. Полученный вес в граммах, разделенный на число 25, дает величину потерь сена за граблями. Потери определяют не реже одного раза за две смены, если агрегат работает на одном и том же поле, и всякий раз при переходе с одного поля на другое. При обнаружении каких-либо нарушений в работе граблей необходимо принять меры для их устранения.

Копнение и прессование сена из валков. Качество подбора сена из валков подборщиками-копнителями, пресс-подборщиками и подборщиками-погрузчиками проверяют в начале и в конце смены, а при необходимости в течение смены в четырех-пяти местах по диагоналям убранного участка. Полноту сбора сена из валков устанавливают визуально. Более точно качество подбора определяют по величине потерь сена за машинами.

Потери сена в центнерах с гектара определяют путем сбора всех стеблей, листьев и соцветий с одного метра валка после его подбора, в пяти местах, по одной из диагоналей убранного участка. Собранные сено высушивают до воздушносухого состояния и взвешивают. Полученный вес в килограммах умножают на 3,3 (если валки образованы боковыми граблями) и находят среднюю величину потерь.

Кроме того, при копнении и прессовании сена проверяют форму и размеры копен и тюков, плотность укладки сена в них и правильность расположения их на поле относительно линии движения агрегата. Копны должны быть расположены перпендикулярно направлению движения агрегата и лежать на одной линии.

Укладка рассыпного и прессованного сена в скирды и штабеля. При укладке сена на хранение в скирды и штабеля надо следить за их формой, чтобы не было перекосов и искривлений по длине и высоте.

Качество сена при укладке на хранение определяют по цвету, запаху, влажности и времени уборки. Ниже приведены данные для оценки качества сена.

Цвет зеленый или темно-зеленый, запах ароматный. Время уборки:

бобовые травы в стадии бутонизации — начала цветения (5—10% травостоя), злаковые — в стадии выбрасывания метелки (колоса). Влажность в момент оценки 17—18%

Отличное

Цвет светло-зеленый или желтовато-зеленый, запах ароматный. Время уборки — начало цветения злаковых и бобовых (до 25% травостоя). Влажность в момент оценки 17—18%

Хорошее

Цвет желтовато-зеленый или зелено-бурый, запах ароматный, но менее выраженный, чем у хорошего сена. Время уборки — в стадии полного цветения злаковых и бобовых трав. Влажность в момент оценки 17—18%

Удовлетворительное

Цвет бледно-желтый или темно-бурый, запах несвежий, затхлый. Время уборки — до и после цветения злаковых и бобовых трав. Влажность в момент оценки 17—18%

Неудовлетворительное

Цвет пепельный или темно-бурый с серым налетом, запах неприятный, плесневелый, гнилостный. Время уборки — во все стадии развития растений. Влажность в момент оценки 17—18%

К использованию не пригодно

Важной характеристикой сена, уложенного на хранение, является влажность, особенно при досушивании его в скирдах путем активного вентилирования. Влажность определяют в агрономических лабораториях колхозов и совхозов.

В производственных условиях приблизительно влажность сена из бобовых трав можно определить по следующим признакам.

Трава непосредственно после скашивания	70—80%
Листья на стеблях завяли, их черешки потеряли упругость	65—70%
Листья, их черешки и верхняя часть стебля завяли. При скручивании пучка стеблей их поверхность темнеет и появляется сок	55—60%
После скручивания пучка стеблей их поверхность темнеет, но сок не выступает или выступает очень слабо .	45—50%
После скручивания пучка стеблей их поверхность не темнеет. Кромки отдельных листьев сухие и при надавливании на них пальцем отламываются	35—40%

При скручивании пучка стеблей цвет их не изменяется, большинство листьев имеют сухие края	30%
Стебли увлажненные, ощущается их мягкость. Листья сухие и при скручивании пучка стеблей осыпаются .	23—25%
Стебли воздушносухие. Запах сена ароматный. При скручивании пучка стеблей листья осыпаются, а стебли потрескивают	17—20%

УЧЕТ УРОЖАЯ СЕНА

Чтобы правильно организовать кормление животных в зимний период, необходимо иметь данные о количестве заготовленных кормов, в том числе и сена. Точные данные получают при взвешивании сена в процессе скирдования, но это не всегда можно сделать. Чаше количество заготовленного сена определяют путем обмера скирд (стогов), вычисления их объема и веса. Замеры и вычисления делают два раза: первый раз через 3—5 дней после скирдования и второй раз через 30—40 дней, т. е. в то время, когда усадка скирд практически прекращается.

Для того чтобы установить объем стога, измеряют длину окружности у его основания и в самой широкой части.

Половина суммы полученных величин есть средняя длина окружности стога. Далее под прямым углом дважды замеряют длину перекидки и вычисляют среднюю ее величину. Затем по таблице 28 находят объем стога.

Если величины показателей длины окружности перекидки стога выходят за пределы, указанные в таблице, то объем стога можно определить по формуле:

$$O_{\text{ст}} = D_{\text{ок}}^2 (0,04 \Pi - 0,012 D_{\text{ок}}),$$

где $D_{\text{ок}}$ — средняя длина окружности стога, м;

Π — средняя длина перекидки, м.

Объем скирды рассчитывают после замеров длины, ширины и перекидки. Длину перекидки измеряют в трех местах и определяют среднюю ее величину, а длину и ширину скирды — на высоте одного метра. Если ширина скирды по высоте неодинакова, то ее находят как среднюю величину из двух измерений: у основания и у самой широкой части.

Объем стога

Средняя длина окружно- сти круг- лог. стога. м	Средняя длина перекладки, м									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
10	11,9	16,9	—	—	—	—	—	—	—	—
11	13,1	18,1	23,2	—	—	—	—	—	—	—
12	14,2	19,2	24,7	31,2	—	—	—	—	—	—
13	15,2	20,5	26,3	33,5	—	—	—	—	—	—
14	16,0	21,8	28,0	35,8	44,3	—	—	—	—	—
15	16,8	23,0	29,5	38,1	47,3	58,0	—	—	—	—
16	—	24,2	31,1	40,5	50,4	62,0	72,6	—	—	—
17	—	25,3	32,8	42,8	53,3	65,8	75,0	—	—	—
18	—	26,5	34,5	45,2	56,5	69,3	83,7	96,6	114,6	—
19	—	—	36,0	47,5	59,5	72,7	87,9	103,8	121,6	140,0
20	—	—	37,5	49,7	62,4	75,9	92,0	109,0	128,6	148,6
21	—	—	39,0	52,0	65,2	79,3	96,0	114,2	135,2	157,2
22	—	—	—	54,0	67,8	82,7	100,0	119,4	141,7	165,3
23	—	—	—	—	70,3	86,1	104,0	124,5	148,3	173,8
24	—	—	—	—	72,8	89,3	108,0	129,6	154,5	182,0
25	—	—	—	—	—	92,5	112,0	134,7	160,9	190,0
26	—	—	—	—	—	—	116,4	139,8	167,3	198,0
27	—	—	—	—	—	—	120,0	144,9	173,7	205,6
28	—	—	—	—	—	—	—	150	180,0	213,2
29	—	—	—	—	—	—	—	—	186,0	220,8
30	—	—	—	—	—	—	—	—	192,0	228,4

Ширина скирды, м	Длина перекидки, м													
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
3,0	6,7	8,3	9,9	11,5	13,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3,5	6,9	8,9	10,7	12,6	14,3	16,2	—	—	—	—	—	—	—	—
4,0	7,2	9,2	11,3	13,5	15,5	17,6	19,6	21,8	23,8	—	—	—	—	—
4,25	7,35	9,3	11,6	13,8	15,9	18,2	20,3	22,5	24,7	26,9	—	—	—	—
4,50	7,5	9,4	11,8	14,1	16,4	18,8	21,0	23,2	25,6	27,8	30,5	—	—	—
4,75	—	9,5	12,0	14,4	16,7	19,1	21,5	23,9	26,2	28,6	31,5	—	—	—
5,0	—	9,6	12,0	14,6	17,1	19,6	22,0	24,5	27,0	29,7	32,3	35,4	—	—
5,25	—	—	12,2	14,9	17,4	20,0	22,5	25,1	27,6	30,2	33,2	36,3	39,5	—
5,50	—	—	12,45	15,2	17,7	20,4	23,1	25,7	28,3	31,3	34,0	37,1	40,3	43,5
5,75	—	—	12,7	15,7	18,0	20,8	23,5	26,3	29,0	31,8	34,8	37,9	41,1	44,5
6,0	—	—	—	—	18,2	21,1	23,9	26,8	29,8	32,5	35,6	38,7	42,0	45,4
6,25	—	—	—	—	—	21,4	24,3	27,3	30,3	33,2	36,5	39,5	42,8	46,3
6,50	—	—	—	—	—	22,5	24,7	27,8	30,9	34,0	37,1	40,3	43,6	47,1

По средним величинам перекидки и ширины скирды определяют среднюю величину высоты скирды:

$$B_{\text{ск}} = (0,5 П + 0,45 Ш),$$

где $B_{\text{ск}}$ — средняя высота скирды, м;
 $П$ — средняя длина перекидки, м;
 $Ш$ — средняя ширина скирды, м.

Объем скирды определяют по формуле:

$$O_{\text{ск}} = D_{\text{ск}} \cdot Ш \cdot B_{\text{ск}},$$

где $O_{\text{ск}}$ — объем скирды, м³;
 $D_{\text{ск}}$ — длина скирды, м.

Объем скирды можно определить также путем умножения данных таблицы 29 на длину скирды.

Установив объем скирды или стога и зная вес 1 м³ сена, можно легко вычислить вес заготовленного корма. Объемный вес сена в значительной мере зависит от его состава, продолжительности хранения и влажности.

Объемный вес определяют взвешиванием 1 м³ сена, вырезанного из скирды (стога). Величины объемного веса 1 м³ различного сена приведены в таблице 30.

Т а б л и ц а 30

Объемный вес сена из различных трав

Сено	Время после укладки сена в скирду				
	три-пять дней	две недели	один месяц	три месяца	шесть месяцев
Люцерновое	60—70	70—75	75—80	77—85	85—90
Клеверное	60—70	70—75	75—80	80—85	85—90
Эспарцетное	65—70	70—75	76—80	80—85	85—87
Тимофеечное	48—50	52—54	62—65	63—67	65—70
Клеверно-тимофеечная смесь	58—65	64—68	70—75	72—78	78—80
Костра безостного	40—45	45—50	55—60	60—65	65—70
Заливных лугов	40—50	50—52	52—56	56—60	60—65
Степное (крупноразнотравное и мелкоразнотравное)	44—48	48—52	55—61	57—64	60—65
	и	и	и	и	и
	55—60	60—66	68—72	70—75	78—80

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ СЕНОУБОРОЧНЫХ РАБОТ

Во избежание несчастных случаев при проведении сеноуборочных работ каждый руководитель хозяйства, специалист, механизатор должны знать и выполнять требования техники безопасности и противопожарные мероприятия.

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

К управлению и обслуживанию тракторов и сеноуборочных машин допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие удостоверение на право управления машинами.

Не позднее чем за 15 дней до начала сеноуборки специальная комиссия должна проверить исправность всех тракторов и машин, которые будут заняты на уборке, с учетом правил техники безопасности и противопожарных мероприятий.

До начала работ укомплектовать все агрегаты постоянным составом обслуживающего персонала и провести инструктаж.

Установить места для кратковременного отдыха рабочих, обозначив их хорошо видимыми предметами, не допускать отдых людей в копнах у обочин дороги, на участках, где работают агрегаты, а также около машин и тракторов, находящихся на стоянке.

На каждом полевом стане (сеннике) должна быть аптечка с медикаментами.

Запрещается перевозить людей на самосвалах, тракторных тележках, а также на необорудованных автомобилях.

Дороги, переезды, плотины и насыпи должны быть приведены в исправное состояние.

На транспортные работы следует выделять трактористов-машинистов 1-го и 2-го класса, сдавших экзамены по правилам движения.

На полевых станах и у мест скирдования отвести места для курения, опахать их и оборудовать бочкой с водой и табличкой с надписью «Место для курения».

Категорически запрещается курить, выполнять сва-

рочные работы, применять паяльные лампы и другие виды открытого огня на сенокосных участках и около них, а также вблизи скирд.

Не разрешается работать в пределах охранной зоны воздушных высоковольтных линий электропередач на машинах, высота которых более 3 м.

Ежедневно перед началом работ бригадир должен распределить между обслуживающим персоналом агрегата обязанности на случай пожара.

Тракторы, автомобили и сеноуборочные машины должны быть оборудованы защитными приспособлениями и первичными средствами для тушения пожара.

Все конструктивные изменения, которые вносятся механизаторами в сеноуборочные машины непосредственно в хозяйствах, необходимо согласовывать с органами Государственного пожарного надзора на местах.

Электропроводка тракторов, самоходных шасси и автомобилей должна быть исправна и иметь надежную изоляцию.

Выпускные трубы двигателей должны быть оборудованы надежными и исправными искрогасителями.

На сеноуборочных машинах все подшипниковые узлы должны быть прочно закреплены.

Следует регулярно проверять состояние вращающихся и трущихся частей машин.

Топливные баки следует заправлять на дорогах или в конце сенокосных участков при заглушенном двигателе при помощи заправочного агрегата.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ОТДЕЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ СЕНОУБОРОЧНЫХ РАБОТ

Кошение трав. При выполнении этой операции необходимо соблюдать такие правила: перед пуском косилки в работу следить, чтобы никого не было впереди агрегата; при остановке обязательно выключить привод рабочих органов; устранять неполадки в косилке при заглушенном двигателе трактора; при очистке режущих аппаратов от травы не следует касаться руками режущих элементов; устанавливая режущий аппарат в транспортное положение, нельзя браться за его пальцы, не работать без защитных кожухов на передачах косилок.

Сгребание сена. При выполнении этой операции надо соблюдать следующие правила:

во время технического обслуживания двигателя трактора должен быть выключен; в начале движения агрегата необходимо убедиться в отсутствии поблизости людей; категорически запрещается сидеть или стоять на раме граблей во время их работы или транспортировки; запрещается сходить с трактора или садиться на него во время движения.

Подбор валков. При подборе валков подборщиками-копнигелями, подборщиками-погрузчиками и пресс-подборщиками запрещается: допускать к работе на машине лиц, не обладающих необходимыми знаниями и навыками по ее эксплуатации; работать на агрегате в широкой одежде; находиться вблизи действующего аппарата; работать на агрегате, если замечены даже незначительные неисправности; проводить техническое обслуживание агрегата не только во время его движения, но даже при остановке с работающим двигателем трактора; работать копнильщиком без защитных очков; курить на агрегате и вблизи от него; работать без искрогасителей на выпускной трубе трактора.

Перевозка сена. Во избежание несчастных случаев запрещается: допускать к эксплуатации и обслуживанию транспортных средств лиц, не знающих правил по их эксплуатации; проводить ремонтные работы и техническое обслуживание при поднятой платформе без подстановки предохранительных стоек; пользоваться гидросистемой при обнаружении течи в соединениях; находиться под платформой транспортного средства при ее подъеме и опускании; открывать запоры борта при поднятой платформе; делать крутые повороты на косогорах и на больших скоростях; курить на агрегате и вблизи от него; работать без искрогасителей на выпускной трубе трактора или автомобиля.

Скирдование сена. При эксплуатации стогометателей необходимо: перед началом работы тщательно осмотреть все места крепления узлов и механизмов, особое внимание обратить на крепление передней и опорной рам механизма блокировки; соблюдать меры предосторожности при работе вблизи линий электропередач; скирды складывать на ровных участках; не допускать присутствия посторонних лиц на тракторе и в непосредственной близости от него; при движении аг-

регата груз не следует поднимать выше 1—1,5 м от земли. Это можно делать только в непосредственной близости от скирды.

При эксплуатации стогометателя категорически запрещается: работать с неисправными механизмами блокировки шарнира управляемого моста трактора; заправлять гидросистему стогометателя и трактора маслом, бывшим в употреблении или содержащим механические примеси и воду; поднимать сено при ветре, превышающем шесть баллов, а также если вес порции сена больше установленной грузоподъемности стогометателя; вести агрегат с максимально поднятым грузом на скоростях выше первой скорости трактора, делать крутые повороты и резко включать муфту сцепления трактора; работать без искрогасителя; скирдовать сено, если участок не оборудован противопожарными средствами.

Необходимо: скирды располагать группами (по две). Разрыв между ними должен быть не менее 50 м, а между скирдами — 20 м, расстояние между скирдами (штабелями) и животноводческими помещениями или какими-либо другими сооружениями должно быть не менее 100 м.

При сильном ветре скирдовать сено стогометателями запрещается. Готовые скирды следует опахать (ширина вспашки 4 м).

Сенники (сенохранилища) должны быть оборудованы первичными средствами для тушения пожара. На каждые 200 м² территории сенника или одно сенохранилище следует иметь огнетушитель, бочку с водой и два багра.

Досушивание сена в скирдах. При досушивании сена неподогретым воздухом необходимо соблюдать следующие правила:

к обслуживанию вентиляционных установок допускать только рабочих, прошедших соответствующий инструктаж и сдавших технический минимум по правилам эксплуатации электрифицированных установок;

над установкой необходимо делать навес, предохраняющий электродвигатель от попадания воды во время дождя, и между установкой и скирдой ставить щит;

электропроводку и силовой кабель следует хорошо закреплять и изолировать, а корпус электродвигателя заземлять;

нагнетательный воздухопровод вентилятора надо изготавливать длиной не менее 2 м;

периодически проверять температуру сена в скирде, она не должна превышать 36° С;

при длительной эксплуатации в жаркую погоду периодически выключать электродвигатель для охлаждения, а в грозу отключать совсем.

Запрещается: оставлять работающую установку без надзора; присутствие посторонних лиц около нее; проводить ремонт и техническое обслуживание в период работы установки; включать электродвигатель при неисправной электросети.

При досушивании сена подогретым воздухом необходимо:

выполнять все требования, предъявляемые к процессу досушки сена неподогретым воздухом;

непрерывно вести наблюдения за работой воздухоподогревателя;

вентиляционную установку, оборудованную воздухоподогревателем, располагать от сена на расстоянии не менее 5 м;

подогретый воздух подавать в подстожный канал только по металлическому воздухопроводу или брезентовому рукаву, пропитанному огнестойким составом;

воздухоподогреватели ВПТ-400 и ВПТ-600 использовать только лишь с теплообменником.

Запрещается: пользоваться воздухоподогревателями с неисправной топливной аппаратурой, неустойчиво работающим электрозажиганием и другими неполадками;

хранить топливо в непосредственной близости от воздухоподогревателей или мест досушивания сена.

МЕХАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА БЕЛКОВО-ВИТАМИННОЙ МУКИ

Белково-витаминная мука бывает травяная и сенная. Сырьем для травяной муки служит свежескошенная трава. Сенную муку получают из сена, заготавливаемого по обычной технологии (сушка в естественных условиях) или по технологии с досушиванием активным вентилированием в скирдах. В состав травяной и сенной муки входят стебли и листья. Кроме того, сенную муку можно получать из одних листьев. По питательности она выше в 2—2,5 раза, чем мука из стеблей и листьев.

ПРОИЗВОДСТВО ТРАВЯНОЙ МУКИ

Травяную муку получают главным образом из бобовых трав (люцерна, эспарцет, клевер), богатых витаминами и питательными веществами. Для приготовления муки используют высокотемпературные сушилки лоткового и барабанного типов. Лотковые сушилки менее производительны и применяются редко. Барабанные сушилки получили широкое признание и используются во многих хозяйствах.

Устройство барабанных сушилок. Агрегат АВМ-0,4 для приготовления витаминной муки состоит из отопительной аппаратуры, камеры сгорания, транспортера для подачи зеленой массы, сушильного барабана, циклона для сухой неизмельченной массы, молотковой дробилки, циклона для муки и выгрузного устройства. Рабочие органы приводятся в действие от электродвигателей с управлением от специального пульта.

Основные технические данные агрегата АВМ-0,4

Производительность, т/ч	0,4
Мощность электродвигателей, кВт:	
без подогревателя	54,3
с подогревателем	60,3
Расход дизельного топлива при полной нагрузке агрегата, кг/ч	100—110
Начальная температура теплоносителя	400—600° С
Влажность травы, %:	
исходная	70—80
высушенной	10—12
Вес агрегата с ходовой частью, т	13,5

Обслуживают агрегат трое рабочих.

В комплексе с агрегатом АВМ-0,4 завод-изготовитель поставляет косилку-измельчитель КИК-1,4 для скашивания и одновременного измельчения трав. Косилка измельчает траву на части длиной 20—25 мм. Производительность ее 0,7 га/ч.

Технология приготовления травяной муки. Скошенную и измельченную траву доставляют автомобилями-самосвалами или тракторными прицепами к сушильному агрегату АВМ-0,4 и выгружают у загрузочного транспортера на специально подготовленную площадку или в завальную яму, из которой транспортер подает

зеленую массу, дозированную битером, в сушильный барабан. Высушенная трава подается вентилятором в циклон. Отработанные газы выходят через трубу в атмосферу, а сухая трава поступает в дробилку, измельчается и вентилятором засасывается в циклон для муки. Пылевидные фракции выделяются и попадают в пылеуловитель, а мука через дозатор поступает в выгрузной шнек, а из него в мешки.

Во время работы агрегата камера сгорания постоянно включена. В нее через форсунку поступают дизельное топливо и воздух. Сушильная камера при сушке травы вращается от электродвигателя.

Приготовленную муку затаривают в крафт-мешки и в течение 7—8 ч охлаждают на площадках. После этого мешки зашивают специальной машиной и складывают в штабеля по 10—15 т. Здесь муку выдерживают в течение 48 ч и закладывают на длительное хранение в специальные хранилища. Перед закладкой мешки с мукой взвешивают на весах ВПГ-500.

Опыт передовых хозяйств по организации производства травяной муки на спаренных агрегатах. Значительных успехов в производстве травяной муки добились совхозы «Урожайненский» и «Величаевский» Левокумского района Ставропольского края. В совхозе «Урожайненский» для этой цели используют люцерну, посевы которой равны 1100 га. Они расположены на орошаемых участках. Совхоз делает по 3—4 укоса в год. Урожайность зеленой массы с одного укоса достигает 140 ц/га. Производство муки совхоз начинает с первой половины мая.

Для скашивания используют косилки-измельчители КИК-1,4 в агрегате с трактором «Беларусь». На перевозке зеленой массы применяют автомобили-самосвалы ГАЗ-53Б. Муку готовят в специальном цехе, оборудованном спаренными агрегатами АВМ-0,4. В период максимальной загрузки цех работает круглосуточно.

В цехе размещены два приемных бункера для сбора зеленой измельченной массы, два агрегата АВМ-0,4 с транспортерами, гранулятор ОГМ-08 и две машины ЗЗЕ-М 38А для зашивки мешков. Длина помещения с машинным отделением 18 м, ширина 24 и высота 8,5 м. Помещение имеет хорошую вентиляцию, освещенность и отвечает нормам санитарной гигиены.

Каркас здания цеха изготовлен из угловой стали размером 50×50 мм и обшит листовой сталью толщиной 2 мм.

Продолжением машинного отделения служит охлаждающе-загрузочная камера, которая соединяет его со складом. Камера предназначена для предварительного охлаждения готовой продукции перед закладкой на длительное хранение.

Технология приготовления муки заключается в следующем. Измельченную зеленую траву доставляют с поля автосамосвалами и выгружают в специальные приемные бункера, которыми оборудована каждая сушилка. Отсюда массу подают на транспортеры и далее в сушильные камеры. Высушенная масса поступает в дробильное устройство, а из него либо в гранулятор, либо в мешки. Мешки с мукой отправляют в охлаждающую камеру и затем в склад для длительного хранения.

Цех работает в три смены по 8 ч. Работой руководит заведующий цехом. Ему подчинены трактористы и рабочие, занятые на транспорте. Старшим смены назначают одного из более опытных операторов.

В состав смены при работе на спаренных агрегатах входят 15 человек: два оператора, грануляторщик, электрокарщик-электрик, четверо рабочих на упаковке муки, один рабочий на зашивке мешков, двое на взвешивании и укладке мешков и подсобный рабочий на складировании муки для длительного хранения, на заготовке зеленой массы занято два тракториста, два шофера и весовщик-лаборант.

Норма выработки на два агрегата АВМ-0,4 составляет 5 т в смену. Это же количество муки закладывают на длительное хранение. Сезонная норма на цех 1200 т.

Неисправности агрегатов, причины и способы устранения. Одним из основных недостатков агрегата АВМ-0,4 является преждевременное выгорание огнеупорного кирпича, которым выложена камера сгорания. При полной нагрузке агрегата этот недостаток проявляется за сезон дважды. Ремонт заключается в замене старого кирпича новым. Для этого выключают агрегат и после 5—6-часового охлаждения приступают к ремонту.

В процессе эксплуатации молотки дробильного устройства изнашиваются и получаемая мука не отвечает предъявляемым к ней требованиям. Часть стеблей не измельчается. Производительность сушильного агрегата

снижается. Чтобы устранить эти недостатки, необходимо заменить молотки и проверить дробильный барабан на балансировку. Допускается отклонение балансировки ± 10 г.

Запрещается использовать в качестве топлива бензин или керосин, так как они могут вывести из строя топливный насос, который работает только на топливе, обладающем смазочными свойствами.

ПРОИЗВОДСТВО СЕННОЙ МУКИ

Мука, получаемая из сена естественной сушки, бедна питательными веществами и витаминами, поэтому ее следует приготавливать из сена, высушенного искусственным способом с применением активной вентиляции. Траву необходимо сушить до влажности 12—14%, в этом случае она хорошо измельчается и качество муки удовлетворяет зоотехническим требованиям.

Технические средства для производства сеной муки. Для приготовления сеной муки используют универсальные кормодробилки молоткового типа ДКУ-1,2, КДУ-2,0, ДКУ-1,0 и КДМ-2. Все машины, кроме КДМ-2, снабжены ножами и молотками. Ножи предварительно измельчают сеновую массу на части размером 10—15 мм, а молотки дробят их в муку. При использовании дробилки КДМ-2 сено предварительно измельчают на силосорезках. Дробилки снабжены сменными решетками с отверстиями диаметром 4, 6, 8 и 10 мм. Основные технические данные дробильных машин представлены в таблице 31. Обслуживают каждую машину двое-трое рабочих.

Таблица 31

Технические данные кормодробилок

Показатели	Марки			
	ДКУ-1,2	КДУ-2,0	ДКУ-1,0	КДМ-2
Производительность за час чистой работы, кг:				
при дроблении зерна	1150	2000	1000	3000
» » жмыха	1000	3000	800	3000
» » сена	90—350	800	200—300	700
Мощность электродвигателя, кВт	10	20—28	14	28
Бес., кг	730	1300	850	1000

Для приготовления сенной муки используют также универсальную мельницу МДУ-4, она предназначена и для размола зерновых культур. Производительность мельницы за час непрерывной работы на размоле сена 100—120 кг, фуражного сена 350—500 кг. Потребляемая мощность 7—8 квт, вес 250 кг. Из-за низкой производительности машина не получила широкого распространения и рекомендована главным образом для использования в мелких хозяйствах.

Подготовка дробилок к работе. Перед запуском в работу машину необходимо осмотреть, убедиться в исправности узлов и механизмов, удалить посторонние предметы. Проверить комплектность дробильных молотков на барабане, балансировку, надежность крепления измельчающих ножей и зазор между режущей кромкой и прогнорежущей пластиной (он изменяется от нарушения регулировки или износа конического подшипника, на котором посажен молотковый барабан (диск)). Пылеуловитель необходимо очищать два раза в день, в противном случае снижается производительность дробилки, так как возникает внутренняя циркуляция воздуха: пылеуловитель — циклон — дробильная камера.

Организация работ и уход за дробильными машинами. Дробилки необходимо устанавливать в кормоцехах или животноводческих помещениях. Иногда их размещают у скирд или стогов, но для этого следует делать навес от дождя или временное помещение.

Машины могут работать в одну, две, три смены. Если муку готовят у мест хранения сена, то выделяют для каждой смены машиниста (он же наполняет мешки мукой) и одного рабочего для подачи сена к дробилке. Если муку готовят в кормоцехах, то для подвозки сена выделяют транспорт, а для складирования муки назначают одного-двух рабочих. За две семичасовых смены можно приготовить на машине КДУ-2,0 до 10 т муки.

Устройство дробильных машин несложное, поэтому они очень удобны в эксплуатации. Для нормальной работы достаточно один раз в две недели заменить масло в редукторе, один раз в 10 дней проверить натяжение цепей привода рабочих органов и при необходимости натянуть их. Если цепь вытянулась, ее укорачивают на звено или половину звена. Если транспортерная лента изнашивалась, ее заменяют новой. Молотки дробильных барабанов часто изнашиваются, поэтому через 100 ч

непрерывной работы их необходимо перевернуть. При попадании в дробилку посторонних предметов, а также в случае обрыва молотка просеивающее решето, как правило, выходит из строя. Его не ремонтируют, а заменяют новым.

При использовании дробильных машин на приготовлении влажных сочных кормов внутренняя полость камеры залипает и в результате уменьшается ее объем. Это сказывается на производительности машины в целом. Перед приготовлением сеной муки полость камеры необходимо очистить, промыть горячей водой и, включив машину на холостой ход, просушить.

Производство сеной муки из трав, высушенных активной вентиляцией, — один из наиболее доступных способов для хозяйств, не имеющих специальных машин. Такая мука уступает по качеству травяной, но имеет преимущества по технико-экономическим показателям при производстве (табл. 32)

Таблица 32

Технико-экономические показатели производства муки различными способами

Способ производства муки	Затраты на 1 т		Металло-емкость, кг/г	Капиталовложения, руб/т
	труда, чел.-ч	средств, руб.—коп.		
Из травы, досушенной активной вентиляцией:				
кошение в расстил	4,72	5—44	18,55	8—96
кошение в валок	4,64	5—37	18,30	8—89
кошение в расстил с одновременным плющением	4,78	5—47	18,67	9—02
На сушильном агрегате АВМ-0,4:				
с дополнительным измельчением	14,04	26—11	26,01	21—74
без дополнительного измельчения	14,0	26—58	25,23	22—34

ХРАНЕНИЕ МУКИ

Организация складских помещений. Для хранения муки в гранулах, брикетах или в рассыпном виде используют помещения, в которые не проникает солнечный

свет. Ими могут быть облицованные грунтовые или надземные траншеи, металлические или железобетонные хранилища.

Облицованные грунтовые траншеи располагают на возвышенных местах, чтобы предохранить муку от увлажнения грунтовыми водами. Стены траншей не должны пропускать влагу. Траншею разделяют на секции вместимостью по 50—100 т муки. Укрывают траншею соломой слоем 40—50 см, а сверху засыпают сырой глиной толщиной 15—20 см и замазывают глиняным раствором, смешанным с опилками или мелкой соломой. После этого ее укрывают землей слоем 30—50 см. Перед началом потребления муки вскрывают одну секцию траншеи. Чтобы сохранить питательную ценность муки, ее следует беречь от дождя, ветра и снега. Для этого ее укрывают брезентом или делают навес. Закладывают муку на длительное хранение в траншеи в крафт-мешках.

Надземные траншеи изготавливают из железобетонных плит с перекрытием. Они просты по устройству и удобны в эксплуатации. Их не нужно разделять на секции.

Хранилища из железобетонных плит строят на 250—500 т муки вблизи животноводческих помещений или кормоцехов.

Сухие подвалы — неплохие хранилища для муки в гранулах или рассыпном виде. Их делают вместимостью 200—400 т муки. Относительную влажность воздуха в помещении поддерживают постоянной, она не должна превышать 45—50%. Муку на длительное хранение укладывают в мешках. Между штабелем и наружной стеной подвала устраивают проход шириной в 1 м, а в центре делают проход шириной 2 м на всю длину помещения.

Для хранения травяной муки можно использовать сарай. Их строят из металла, железобетона или кирпича, как правило, без окон. Вместимость сарая 250—500 т муки.

Механизация упаковки, погрузки, разгрузки и гранулирование муки. Для лучшего сохранения питательных веществ и витаминов муку необходимо затаривать. Для этого используют крафт-мешки, ящики или льняные мешки. Не рекомендуется хранить муку в рассыпном виде, так как она самосогревается, плесневеет и

теряет питательные качества. Нередки случаи пожара от самосогревания муки.

Мешки наполняют мукой специальным шнековым механизмом, который установлен на сушилке, и зашивают мешкозашивочной машиной. Для приготовления 800—1000 т муки за сезон требуется одна такая машина.

Немалый объем в производстве муки занимают погрузочно-разгрузочные работы. Для доставки ее от сушилки в охлаждающее помещение используют ленточные транспортеры, а для перевозки в хранилище — электрокары, самоходные шасси или автомобили.

Наиболее удобно хранить муку в гранулах, так как они занимают меньшую площадь и их объемный вес в 2,5—3 раза больше объемного веса рассыпной муки. Кроме того, питательные вещества и витамины лучше сохраняются в гранулах, чем в рассыпной муке. Установлено, что при хранении гранулированной травяной муки в течение девяти месяцев содержание каротина сократилось со 190 мг до 120 мг, или на 40%, в то время как при хранении рассыпной муки в тех же условиях содержание его снизилось до 70 мг, или на 63%.

Для гранулирования муки используют пресс ДПА, к нему придается холодильно-сортировочная установка ДСА. Гранулятор снабжен сменными матрицами, которые рассчитаны на производство гранул диаметром 4, 8, 13 и 16 мм. Производительность его в зависимости от диаметра гранул 300—500 кг/ч, потребляемая мощность до 15 кВт, мощность холодильной установки 2,4 кВт. Наряду с ДПА для гранулирования муки применяют гранулятор ОГМ-0,8 производительностью 600—800 кг/ч.

Контроль качества муки. Один из показателей качества муки — степень размола. Ее устанавливают в зависимости от вида и возрастной группы животных. Для цыплят, поросят-сосунов и отъемышей средний размер частиц муки не должен превышать 1 мм, для откормочных свиней и птицы — 2 мм.

Самым надежным способом определения степени размола сена или травы в муку является ситовый анализ. Его выполняют так. После того как режим размалывающей машины установлен, в специальный мешочек в течение 15 сек отбирают общую пробу. Средний образец пробы отбирают в количестве 100 г и просеивают через набор сит с ячейками размером 1, 2, 3 мм и более.

Сита располагают в порядке уменьшения размера ячеек сверху вниз. После просеивания в течение 5 мин каждую фракцию взвешивают. Пробы берут два раза. Потери при просеивании не должны превышать 1%. Полученные результаты записывают в таблицу, отмечая размер ячеек соответствующего сита, и затем вычисляют средний размер частиц. Для этого вес остатка на сборном дне умножают на 0,5, остаток на сите с ячейками в 1 мм — на 1,5, с ячейками в 2 мм — на 2,5 и с ячейками в 3 мм — на 3,5. Число, полученное от деления на 100, укажет, какой средний размер в миллиметрах имеют частицы взятого размола. Различают: крупный размол (размер частиц от 2,6 до 1,8 мм), средний (от 1,8 до 1 мм), мелкий (от 1 до 0,2 мм). Количество пылевидных частиц не должно превышать 2% (по весу).

Существенное влияние на качество муки оказывают влажность и содержание витаминов. Мука влажностью ниже 10%, как правило, бедна витаминами, поэтому ее необходимо заготавливать влажностью 10—12%. Контроль осуществляют путем отбора проб и определения влажности на специальном приборе в химических лабораториях хозяйств. В процессе заготовки каждые 50 т муки проверяют на содержание питательных веществ и витаминов. Для этого отбирают по 3—6 проб из трех разных мешков на полный химический анализ и устанавливают количество каротина, протеина, белка, жира, клетчатки, золы и безэкстрактивных веществ.

Согласно межреспубликанским техническим условиям (МРТУ 46-22—67), утвержденным Министерством сельского хозяйства СССР, травяную муку делят на три сорта: высший, первый и второй. В 1 кг муки высшего сорта содержится каротина не менее 180 мг, в муке первого сорта — 179—150 мг и второго сорта — 149—120 мг. Во всех сортах количество сырого протеина должно быть не менее 14%, сырой клетчатки не более 26%.

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРИ РАБОТЕ НА СУШИЛЬНЫХ ПУНКТАХ

Во избежание несчастных случаев при эксплуатации сушильных пунктов необходимо соблюдать правила техники безопасности и противопожарные мероприятия:

допускать к работе только лиц, знакомых с устройством сушильных установок, правилами эксплуатации и техники безопасности;

на всех передачах привода рабочих органов машин должны быть установлены и надежно укреплены оградительные кожухи и сетки;

во время работы запрещается осматривать и смазывать машину. Чистить и регулировать рабочие органы следует при выключенных двигателях;

работать только в специальной одежде;

запрещается находиться посторонним лицам вблизи действующего агрегата;

запрещается работать в ночное время без освещения;

перед пуском сушильного агрегата в работу необходимо подавать сигнал;

нельзя запускать агрегат в работу при обнаружении даже малейшей неисправности;

электропроводка и токоприемники должны быть исправны и надежно заземлены;

сушильный пункт необходимо располагать на ровной площадке, на расстоянии не менее 50 м от других построек;

категорически запрещается эксплуатировать сушильные пункты без контрольных температурных приборов.

Причинами загорания травяной муки являются грубые нарушения технологии ее производства и хранения. В сушильную камеру вместе с зеленой массой попадают сухие стебли сорных растений, которые в процессе сушки обугливаются и могут способствовать загоранию муки в мешках. Поэтому необходимо обеспечить противопожарные мероприятия и осуществлять тщательный контроль за приготовлением и хранением муки. Мешки с мукой до укладки на длительное хранение надо выдерживать в течение двух суток на складе предварительного охлаждения.

Здания сушильных пунктов относятся по пожарной опасности к категории «Б», поэтому они должны быть удалены от жилых построек, животноводческих помещений и складов горюче-смазочных материалов не менее чем на 75 м. Каждый пункт необходимо оборудовать первичными средствами для тушения пожара.

Основные правила противопожарной безопасности следующие:

агрегат надо содержать в чистоте. Наружную очистку проводить не реже одного раза в смену;

всю территорию пункта и помещения регулярно очищать от мусора, следов топлива и масел;

обтирочный материал хранить в специальных металлических ящиках с крышками;

при остановке агрегата полностью удалять из сушильного барабана непроработанную массу;

не хранить в складах муку вместе с другими материалами;

мешки с мукой укладывать в штабеля высотой не более 14 рядов, между рядами оставлять проходы. Хранилища для муки оборудовать противопожарным инвентарем.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
Технологические схемы уборки трав на сено в различных природно-климатических зонах	5
Краткая характеристика зон	5
Технология сеноуборки	7
Заготовка рассыпного сена	7
Заготовка прессованного сена	10
Перспективная технология заготовки сена	11
Планирование сеноуборочных работ	17
Выбор рациональной технологии и комплекса машин	17
Сроки уборки трав на сено	38
Подготовка сенокосных участков к уборке	38
Способы движения агрегатов	39
Механизация сеноуборочных работ	40
Машины для скашивания трав	40
Назначение и особенности устройства	40
Подготовка агрегатов к работе	46
Эксплуатация и техническое обслуживание	50
Машины для плющения скошенной травы	55
Назначение и особенности устройства	55
Подготовка к работе	56
Эксплуатация и техническое обслуживание	57
Машины для сгребания сена	58
Назначение и особенности устройства	58
Подготовка к работе	62
Эксплуатация и техническое обслуживание	63
Машины для копчения и стогозання сена	67
Назначение и особенности устройства	67
Подготовка к работе	69
Эксплуатация и техническое обслуживание	70
Машины для подбора сена из валков с одновременной погрузкой его в транспортные средства	73
Назначение и особенности устройства	73
Подготовка к работе	77
Эксплуатация и техническое обслуживание	79
Машины для прессования сена	83
Назначение и особенности устройства	83
Подготовка к работе	87
Эксплуатация и техническое обслуживание	91
Машины для перевозки сена	97

Назначение и особенности устройства	97
Эксплуатация и техническое обслуживание	99
Машины для укладки сена на хранение	107
Назначение и особенности устройства	108
Подготовка к работе	109
Эксплуатация и техническое обслуживание	110
Досушивание сена принудительным вентилированием	112
Опыт по досушиванию сена принудительным вентилирова- нием в различных зонах нашей страны	112
Зарубежный опыт по досушиванию сена принудительным вентилированием	126
Контроль качества выполнения сеноуборочных работ	135
Средства и способы контроля	135
Учет урожая сена	138
Техника безопасности и противопожарные мероприятия при выполнении сеноуборочных работ	142
Общие требования техники безопасности и противопожарные мероприятия	142
Основные требования техники безопасности и противопожар- ные мероприятия при выполнении отдельных операций сено- уборочных работ	143
Механизация производства белково-витаминной муки	146
Производство травяной муки	147
Производство сенной муки	150
Хранение муки	152
Техника безопасности и противопожарные мероприятия при работе на сушильных пунктах	155

Малуца Виктор Константинович
и Железников Валентин Александрович.
МЕХАНИЗАЦИЯ СЕНОУБОРОЧНЫХ РАБОТ,
М., «Колос», 1971.

159 с. с илл.

УДК 631.171 : 631.552+631.352/.353.004.1

Редактор Л. А. Т р е п ц о в а
Художник Е. Г. Б а й т м а н
Художественный редактор Н. М. К о р о в н и н а
Технический редактор Л. М. В о л о д ч е н к о в а
Корректор В. Л. Н з п о м н я щ а я

Сдано в набор 4/II 1971 г. Подписано к печати
14/VI 1971 г. Т 08987. Формат 84×108¹/₁₆. Бумага
тип. №14. Печ. л. 5 (8,40). Уч.-изд. л. 8,70.
Тираж 70 000 экз. Изд. № 130. Заказ № 159.
Цена 29 коп.

Издательство «Колос», Москва, К-31,
ул. Дзержинского, д. 1/19.

Владимирская типография Главполиграфпрома
Комитета по печати при Совете Министров СССР,
Гор. Владимир, ул. Победы, д. 18-б.

ЛИСТОК СРОКА ВОЗВРАТА

КНИГА ДОЛЖНА БЫТЬ
ВОЗВРАЩЕНА НЕ ПОЗЖЕ
УКАЗАННОГО ЗДЕСЬ СРОКА

Колич. пред. выдач _____

Трест 74

Воскр. тин. Т. 3 млн. З. 2779 69

09

29 коп.

