

**ФГБОУ ВО СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

*Кафедра «Машины и технологии АПК»*

**Д.И. Грицай, И.В. Капустин,  
В.И. Марченко**

## **ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ СТРИГАЛЬНЫХ ПУНКТОВ**

Учебное наглядное пособие  
для студентов направлений подготовки:  
35.03.06 – Агроинженерия;  
23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических  
машин и комплексов  
36.05.01 – Ветеринария;  
35.03.07 – Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции  
36.03.02 – Зоотехния

**Ставрополь, 2020**

УДК 636.32/.38.083.45  
ББК 40. 715  
Г858

**Авторский коллектив:**  
Д.И. Грицай, И.В. Капустин, В.И. Марченко

**Рецензент**  
доктор технических наук, профессор  
Азово-Черноморского инженерного института  
ФГБОУ ВО Донской ГАУ  
И.Н. Краснов

Эксплуатация и обслуживание оборудования стригальных пунктов: учебное наглядное пособие / Д. И. Грицай, И.В. Капустин, В.И. Марченко; Ставропольский гос. аграрный ун-т. – Ставрополь: АГРУС, 2020. – 26 с.

Рассмотрены вопросы технологии и правила стрижки овец. Дано краткое описание механизированных стригальных пунктов. Представлен материал по эксплуатации и обслуживанию оборудования стационарных и мобильных стригальных пунктов. Освещены правила техники безопасности при эксплуатации данного оборудования.

Предназначены для студентов вузов, обучающихся по направлениям «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», «Агроинженерия», «Ветеринария», «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», «Зоотехния»

*Рекомендованы к изданию методической комиссией факультета механизации сельского хозяйства СтГАУ (протокол № 9 от 26.05.2020).*

# ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

## Тема: ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ СТРИГАЛЬНЫХ ПУНКТОВ

### 1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

1.1 Ознакомиться с основами технологии и правилами стрижки овец.

1.2 Рассмотреть планировку и отличительные особенности стригальных пунктов.

1.3 Изучить назначение, устройство и работу оборудования для стрижки овец, учета, классировки и прессования шерсти.

1.4 Изучить правила эксплуатации и обслуживания оборудования стригальных пунктов.

1.5 Ознакомиться с правилами техники безопасности при монтаже, эксплуатации и обслуживании оборудования стригальных пунктов.

### 2 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТЫ

2.1 Стригальные машинки МСО-77Б, МСУ-200; электростригальные агрегаты ЭСА-1Д, ЭСА-12/200; точильные аппараты ТА-1, ДАС-350.

2.2 Заводские инструкции по эксплуатации электростригального оборудования.

2.3 Видеофильмы

2.4 Плакаты

### 3 СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

#### *Основы технологии и правила стрижки овец*

Овцеводство – одна из экономически выгодных отраслей животноводства. Получаемая от овцеводства продукция имеет реальную перспективу роста и снижения себестоимости при условии дальнейшего развития отрасли на основе внедрения достижений науки, новых технологий и технических средств, передового опыта, учитывающих своеобразие и специфические условия содержания овец в конкретной природно-климатической зоне. Благодаря высоким потребительским и технологическим свойствам, овечья шерсть является ценнейшим сырьем для выработки различных тканей, трикотажа, ковров, валяной обуви, фетровых и других изделий. От то-

го, как организуется процесс работы при машинной стрижке овец, какая используется технология и технические средства, зависит качество и количество натуральной шерсти.

Овцы относятся к жвачным животным с хорошо развитым пищеварительным трактом и их особой ценностью является способность поедать практически все виды травяной растительности, в том числе и сорные травы. Овцы хорошо усваивают стебельчатые грубые корма и на 1 кг прироста живой массы расходуют на 20% меньше питательных веществ, чем крупный рогатый скот.

Стрижка овец представляет собой основной производственный процесс в овцеводстве всех направлений (особенно в тонкорунном и полутонкорунном), где шерсть служит основным видом продукции. Результаты стрижки в значительной мере определяют экономическую эффективность отрасли в целом, так как только при правильно организованной технологии и хорошо выполненной работе сохраняются качественные показатели шерсти и ее технологические свойства, как сырья для переработки.

Перед началом стрижки обязательно проведение учебного семинара со стригальями, где их знакомят с работой электростригальной машинки, основными регулировками, устранением наиболее часто встречающихся неисправностей, техническим обслуживанием, способами стрижки овец и приемами работы на конкретном стригальном пункте.

Стригут овец весной и осенью. Весной стригут овец всех пород, а осенью – только грубошерстных и полугрубошерстных. Овец романовской породы стригут три раза (весной, летом и осенью). Оптимальная продолжительность стрижки в хозяйстве должна находиться в пределах 10...15 дней.

Сроки весенней стрижки устанавливаются в каждом хозяйстве в зависимости от погодных условий, состояния овец и их шерстного покрова. Сначала стригут менее ценных животных и предназначенных для последующего откорма и сдачи на мясокомбинат, на которых стригальи приобретают навыки, а затем взрослых валухов, маток и баранов-производителей.

Племенных баранов целесообразно стричь ежегодно в одни и те же дни.

Стрижка будет успешно проведена не только при наличии высококвалифицированных стригалей, но и при условии своевременной подготовки помещения, стригального агрегата и необходимого инвентаря. При разработке графика подачи отар на стрижку необходимо учитывать ветеринарно-санитарное состояние поголовья. Овец, боль-

ных чесоткой и бруцеллезом, стригут после здорового поголовья, соблюдая все ветеринарно-санитарные правила. После их стрижки помещение, весь инвентарь, оборудование и одежду стригалей дезинфицируют.

Отары овец пригоняют на пункт к вечеру накануне дня стрижки. Перед стрижкой овец ставят на голодную выдержку в течение 12...14 часов.

Если отары смешанные, перед стрижкой следует выделить овец с неоднородной шерстью, разделить их на белых и цветных. В первую очередь овец стригут с однородной белой шерстью, потом белых с неоднородной или цветной шерстью, очищают помещение, классировочные столы и все оборудование. Стригут овец только с сухой шерстью.

Механизированная стрижка овец происходит в строгой последовательности приемов. Правильное положение стригалия и овцы во время стрижки – важнейшее условие, обеспечивающее высокую производительность труда и высокое качество шерсти.

Основные *технологические приемы* механизированной стрижки овец следующие:

- стрижка брюха;
- стрижка внутренней поверхности задних конечностей;
- стрижка наружной стороны левой задней конечности и крупа;
- стрижка шеи;
- стрижка левой стороны шеи и наружной стороны левой; передней конечности (плеча);
- стрижка левого бока;
- продолжение стрижки левого бока длинными проходами;
- стрижка правой стороны шеи и наружной стороны правой передней конечности;
- стрижка правого бока и наружной стороны правой задней конечности на этом приеме заканчивается снятие руна с овцы.

*Правила стрижки:*

а) стричь овец без порезов и по возможности длинными проходами, не допуская сечки (перестриг). Двигать машинку по телу животного так, чтобы всегда видеть левый зубец гребенки. Левая рука стригалия должна находиться за машинкой и натягивать кожу животного для уменьшения складок впереди машинки;

б) гребенка машинки должна слегка прижиматься к телу овцы, с тем, чтобы получался более низкий и ровный срез шерсти;

в) гибкий вал (или питающий провод) машинки должен всегда находиться справа от стригалия;

г) нельзя отодвигать состриженную шерсть машинкой, так как это приводит к большому количеству сечки;

д) немедленно выключить электродвигатель при неисправности машинки (нагрев корпуса или гибкого вала и др.) и сообщить о неполадках наладчику;

е) стригали должны быть одеты в легкую обувь и удобную одежду, не стесняющую движения.

Процесс непосредственной стрижки овец можно проводить двумя способами – *индивидуальным* и *поточным*. При индивидуальном способе снятие шерстного покрова с каждой овцы осуществляется одним стригалем. При поточном способе снятие шерстного покрова с одной овцы производится последовательно несколькими стригальями, когда одна операция делится на ряд простых, менее сложных операций. В настоящее время известно множество разновидностей как индивидуального, так и поточного способа стрижки, получивших название от используемого стригалем рабочего места. К основным разновидностям индивидуального способа относятся снятие шерстного покрова на полу, на стеллажах (столах) и на станках. К разновидностям поточного – на передвижных станках (станках-тележках) и установках карусельного типа.

***Стригальные пункты.*** В каждом хозяйстве в зависимости от поголовья оборудуют один или несколько стригальных пунктов. Слишком большое накопление поголовья является нежелательным.

*Стригальный пункт* - помещение, оснащенное технологическим оборудованием для механизированной стрижки овец. Различают стригальные пункт *стационарные*, к которым овец подгоняют для стрижки, и *передвижные* - стригальное оборудование подвозится к месту содержания и пастбы овец. Передвижной стригальный пункт, располагаемый на пастбище, представляет собой навес из сборного трубчатого каркаса и четырёх брезентовых полотен предохраняющий от солнечных лучей и дождя. Торцы укрытия щитовые с раздвижными двухстворчатými воротами. Размеры и оборудование стригального пункта зависят от количества обслуживаемых животных.

В соответствии с типоразмерным рядом выпускаемого оборудования стригальные пункты оборудуют на 6, 12, 24, 36 и 48 рабочих мест. Пропускная способность стригального пункта находится в прямой зависимости от производительности стригалей.

Территория пункта делится на производственную и хозяйственную. В производственной зоне размещают укрытие для неостриженных овец, стригальный пункт, оборудование для ветеринарной обработки животных после стрижки.

Укрытие для нестриженных овец должно быть заблокировано со стригальным пунктом и иметь вентиляцию.

В хозяйственной зоне на расстояние не менее 50 м от стригального пункта размещают столовую, душевую и другие бытовые объекты.

Помещение стригального пункта условно делят на отделения стрижки и упаковки шерсти, а также предусматривают загоны для нестриженных и остриженных овец (рис. 1).

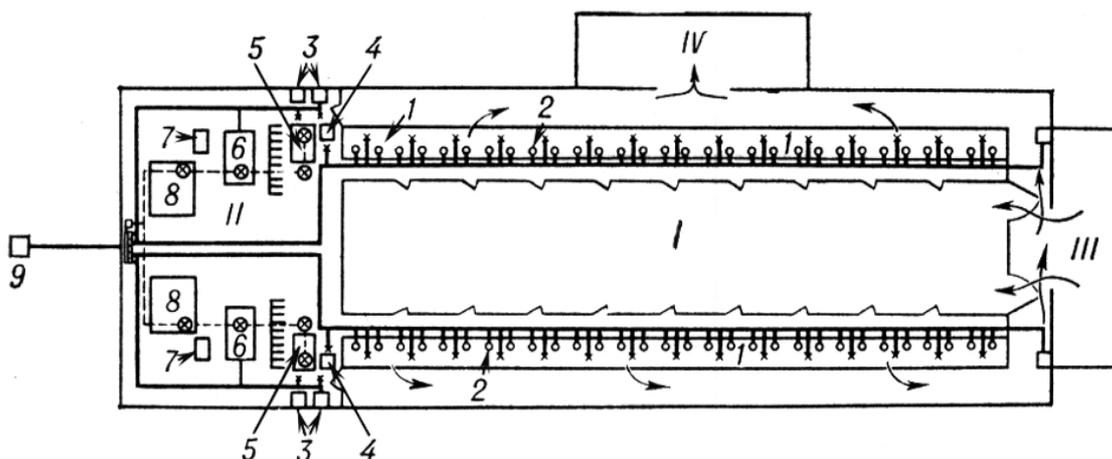


Рисунок 1 – Планировка стационарного стригального пункта:

- I. – отделение для стрижки овец;
- II. – отделение упаковки шерсти;
- III. – загон для нестриженных овец;
- IV. – загон для остриженных овец

1 – стол для стрижки овец; 2 – стригальная машинка; 3 – точильные аппараты; 4 – стол учетчика-весовщика; 5 – стол для классировки шерсти; 6 – пресс; 7 – весы для взвешивания кип; 8 – склад для кип; 9 – электростанция

Стригальный пункт оборудуют приточно-вытяжной вентиляцией, которая должна обеспечить оптимальные параметры воздуха: температуру – 17...20°C, влажность – 40...60%, содержание аммиака – не более 20 мг/м<sup>2</sup>, углекислого газа – не более 0,03%. Искусственная освещенность в зоне классировки шерсти должна быть не менее 300 люкс, в зоне стрижки – 200 люкс, других объектах 150 люкс. Допустимый уровень производственного шума в помещении стригального пункта не более 85 децибел.

Проектная производительность стригальных пунктов, строящихся по типовым проектам №803-128 и №803-129, составляет на 24 машинки – 200 гол/ч, на 48 машинок – 400 гол/ч.

При организации пунктов стрижки овец в соответствующих помещениях необходимо особое внимание уделять вопросам обеспечения поточности и непрерывности всего технологического процесса и

создания оптимальных условий для работы стригалья, классировщика шерсти и других рабочих пункта.

На рисунках 2 и 3 приведены схемы карусельного и передвижного стригальных пунктов.

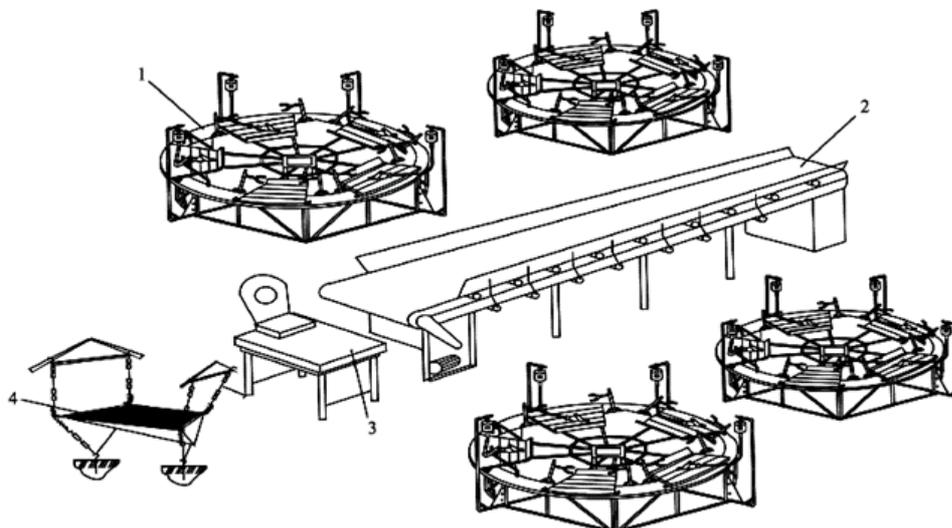


Рисунок 2 – Схема карусельного стригального пункта КСП-250:

1 – карусельный станок; 2 – транспортер рун; 3 – стол учета и взвешивания рун;  
4 – стол классировки шерсти

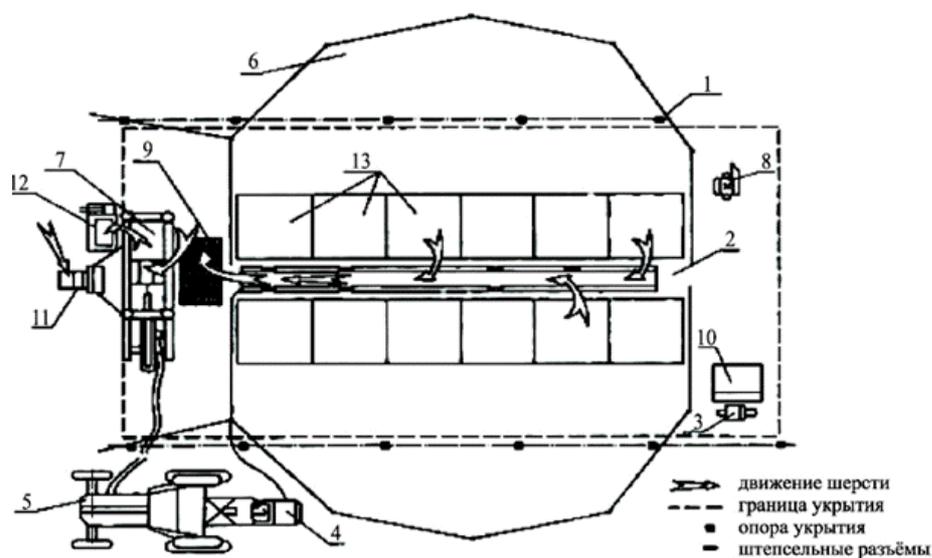


Рисунок 3 – Схема передвижного стригального пункта ПСП-12/200:

1 – опора укрытия; 2 – транспортер шерсти; 3 – преобразователь частоты тока ИЭ-9403;  
4 – навесная электростанция СНТ-12А; 5 – трактор; 6 – загон нестриженных овец;  
7 – гидравлический пресс ПГШ-1Б; 8 – заточное устройство ДАС-350; 9 – классировочный стол; 10 – рабочее место мастера-наладчика машинок; 11 – электропогрузчик кип шерсти; 12 – весы для кип; 13 – рабочие места стригальей

Каждый карусельный станок (поз.1, рис. 2) включает пять рабочих подвижных столов, расположенных по кругу и снабженных фиксаторами для овец.

Оборудование стригального пункта ПСП-12/200 обеспечивает производительность 144 головы в час, в транспортном положении размещается на одном прицепе, транспортируется трактором класса 9 или 1,4 кН. В рабочее положение разворачивается тремя рабочими за 5...7 часов и может быть перемещено несколько раз за сезон стрижки.

### ***Оборудование механизированных стригальных пунктов***

Количественный и качественный состав стригального оборудования определяется конкретными условиями хозяйства: породой овец и их поголовьем, технологией содержания и размещением их на территории хозяйства, природно-климатическими условиями и т.п.

Перечисленные факторы являются основанием для выбора конкретного электростригального агрегата. Производственный процесс стрижки может быть организован как на стационарных, так и на переносных или передвижных стригальных пунктах. Основой стригального пункта являются электростригальные агрегаты, которые классифицируются по:

- количеству рабочих мест на машинку (1, 6, 12, 24, 36, 48, 60);
- частоте электрического тока — на высокочастотные (200 Гц) и промышленные (50 Гц)
- напряжению – на опасные (220/380 В) и безопасные (36 В);
- системе электропривода – с приводом от подвешенного электродвигателя через гибкий вал или коленный вал, или от электродвигателя, встроенного в рукоятку машинки.

Актюбинским заводом сельскохозяйственного машиностроения (Казахстан) выпускаются и используются в овцеводческих хозяйствах нашей страны следующие агрегаты: ЭСА-1Д-И, АСИ-101, ЭСА-6/200, ЭСА-12Г, ЭСА-12/200. Для комплексной механизации производственных процессов на стригальных пунктах предназначены комплекты технологического оборудования КТО-24, КТО-48, ВСЦ-24/200.

Агрегат ЭСА-1Д-И (рис. 4) комплектуется машинкой МСО-77Б и применяется в индивидуальных хозяйствах с поголовьем до 500 овец. Машинка приводится в действие от электродвигателя через гибкий вал.

Электродвигатель АОЛ–012 3С (3-х фазный асинхронный) мощностью 0,12 кВт и частотой вращения ротора 800 об/мин подвешивается на стене на высоте 1,6 м над уровнем рабочего места стригаля.

Пуск и отключение электродвигателя осуществляется кнопочным пускателем ПНВ–30.

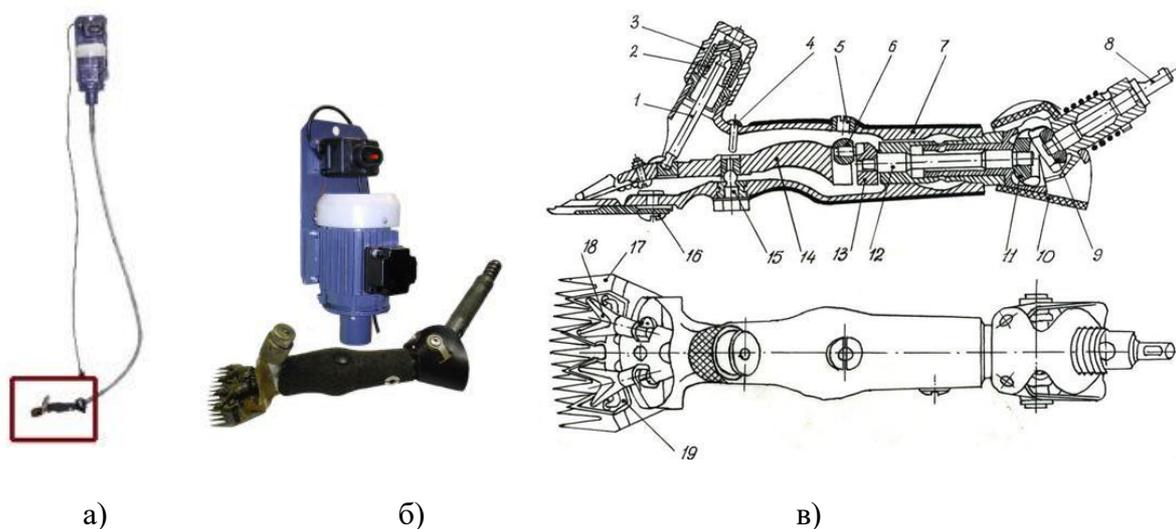


Рисунок 4 – Электростригальный агрегат ЭСА-1 Д-И:

а – схема агрегата; б – электродвигатель с кнопочным пускателем и стригальная машинка; в – устройство стригальной машинки МСО-77Б:

1 – упорный стержень; 2 – нажимной патрон; 3 – нажимная гайка; 4 – предохранительный винт; 5 – заглушка; 6 – ролик; 7 – корпус; 8 – передаточный вал; 9, 11 – шестерни; 10 – кожух; 12 – эксцентриковый вал; 13 – эксцентрик; 14 – рычаг; 15 – центр вращения; 16 – винт гребенки; 17 – гребенка; 18 – нажимная лапка; 19 – нож.

Данный агрегат отличается высокой металлоемкостью, требует специального монтирования на стену с соблюдением высоты подвешивания электродвигателя и направления вращения вала. Помимо того присущи следующие недостатки:

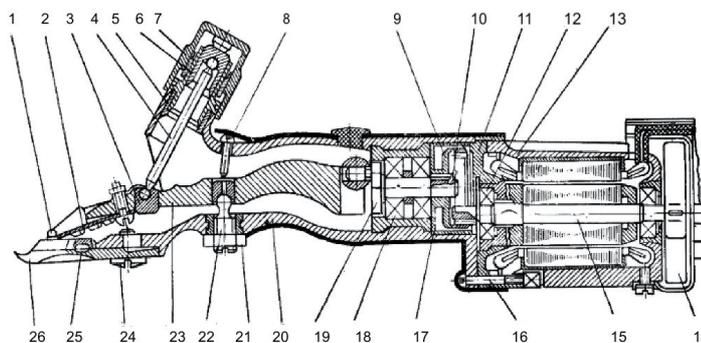
- повышенная вибрация корпуса машинки;
- значительная масса, приходящаяся на руку стригаля (до 2 кг);
- недостаточная маневренность машинки и скорость резания ножа.

Электростригальный агрегат АСИ-101 (рис. 5) комплектуется высокочастотной машинкой МСУ-200 вместе с преобразователем частоты тока и напряжения. Для привода используется синхронный безколлекторный электрический двигатель, работающий при напряжении 36 В с повышенной частотой тока 200 Гц. Данные стригальные машинки со встроенным в ручку электродвигателем имеют ряд преимуществ перед машинками с приводом от гибкого вала или жесткого привода:

- большая маневренность;

- более высокая безопасность;
- отсутствие реактивного момента, создаваемого гибким валом;
- низкая металлоемкость;
- не требует специального монтажа.

В совокупности данные преимущества способствуют повышению производительность труда стригалей на 20...40%.



а) б)  
Рисунок 5 – Электростригальный агрегат АСИ-101:  
а – общий вид; б – стригальная машинка МСУ-200:

1,2 –нажимные лапки; 3 – подпятник упорного стержня; 4 –упорный стержень;  
5 – штуцер; 6 – нажимной патрон; 7 – нажимная гайка; 8 – предохранительный винт;  
9 – зубчатое колесо; 10 – штифт; 11 – щит подшипника; 12,18 – подшипники;  
14 – корпус электродвигателя; 14 – вентилятор; 15 – вал-шестерня ротора; 16 – винт;  
17 – втулка; 19 – эксцентрик; 20 – корпус; 21 – гайка; 22 – центр качания; 23 – рычаг;  
24 – винт крепления гребенки; 25 – нож; 26 – гребенка

Агрегат ЭСА–12Г предназначен для оборудования стригальных пунктов на 12 рабочих мест и включает в себя 12 агрегатов ЭСА–1Д-И, объединенных общей электрической цепью, и заточный аппарат ДАС–350В. Силовая линия представляет собой 4-х жильный шнур ШРПС с тремя токоведущими жилами и одной для заземляющего контура. Также, по заявке хозяйства агрегат может быть укомплектован бензоэлектрическим агрегатом АД–4–Г/400 мощностью 4 кВт.

Электростригальный агрегат ЭСА-12/200 (рис. 6) предназначен для стрижки овец всех пород в помещениях или под навесом во всех климатических зонах страны на фермах с поголовьем до 10 тыс. голов. Средняя производительность – 100...120 гол/ч, потребляемая мощность – 2,3 кВт. Обслуживают агрегат 16 чел. (стригали – 12 чел., точильщик – 1 чел., наладчик – 1 чел., подавальщик овец – 2 чел.). В состав агрегата входят 12 машинок марки МСУ-200, преобразователь частоты тока и напряжения ИЭ - 9401 (рис. 7,а), точильный аппарат, электропроводящая сеть, пусковые кнопки, устройство для заземления.

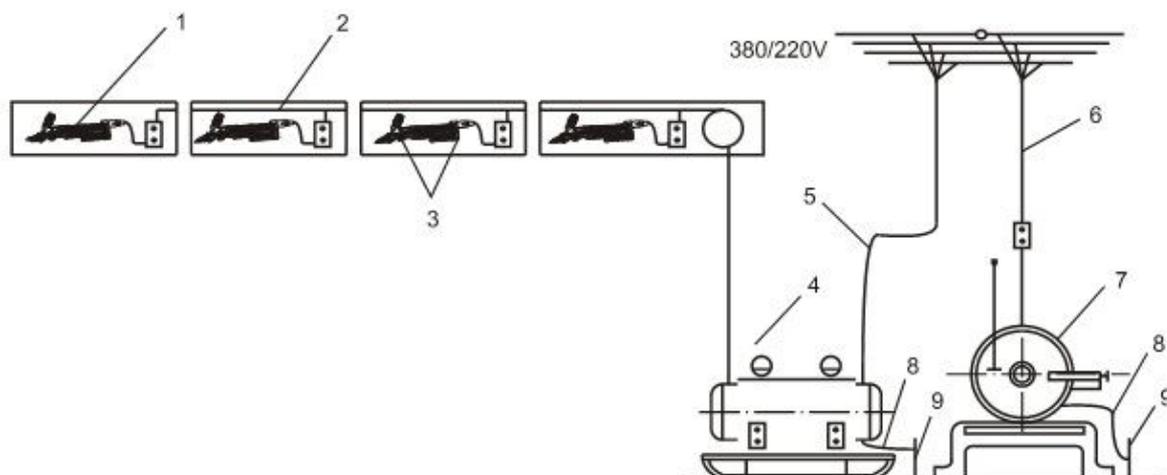


Рисунок 6 – Электростригальный агрегат ЭСА-12/200:

1 — машинка стригальная; 2 — электросеть низкого напряжения; 3 — крючки подвески машинки; 4 — преобразователь; 5 — кабель питания преобразователя; 6 — кабель питания заточного аппарата; 7 — заточной аппарат; 8 — провод заземления; 9 — стержень заземления



а



б

Рисунок 7 – Преобразователь частоты тока и напряжения ИЭ-9401(а) и точильный аппарат ТА-2 (б)

В настоящее время в электростригальных агрегатах ЭСА-12/200 для заточки (доводки) режущих пар применяется новый точильный аппарат ТА-2 (рис. 7,б). Он имеет два точильных диска диаметром 365 мм, на которые можно наклеивать сменяемые круги наждачной бумаги. Как правило, на один диск наклеивают грубую наждачную бумагу с зернистостью Р40, а на другой – чистовую, с зернистостью Р80. Затачиваемый нож или гребенка закрепляется на посадочных штифтах маятника. При одновременном вращении диска и качании

маятника вдоль поверхности диска происходит качественная заточка режущих пар со строгой плоскостностью их рабочих поверхностей.

В любой конструкции электростригального агрегата основным исполнительным механизмом, обеспечивающим технологический процесс стрижки овец, является стригальная машинка. В настоящее время на рынке представлен широкий спектр современных стригальных машинок зарубежного производства со встроенными преобразователями, что позволяет использовать стандартную электрическую сеть напряжением 220 В.

Некоторые модели таких машинок представлены на рисунке 8.

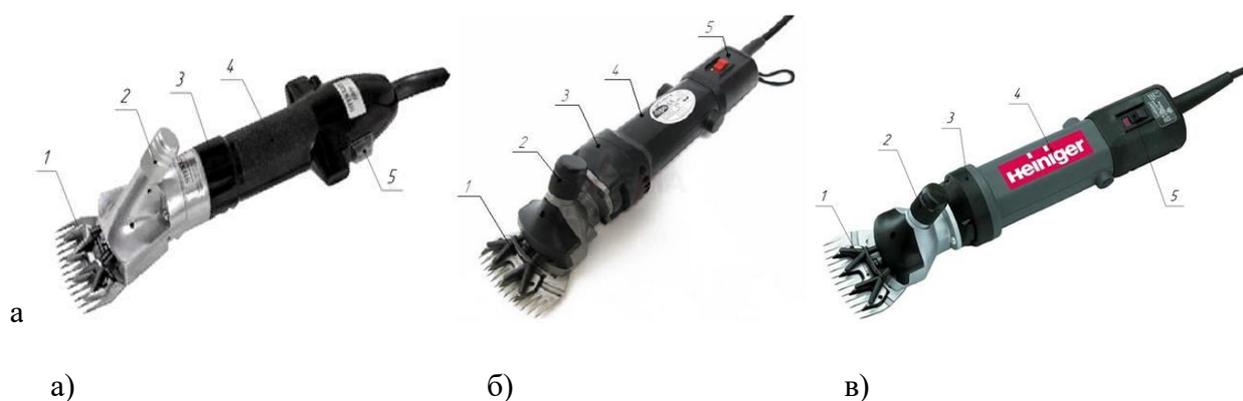
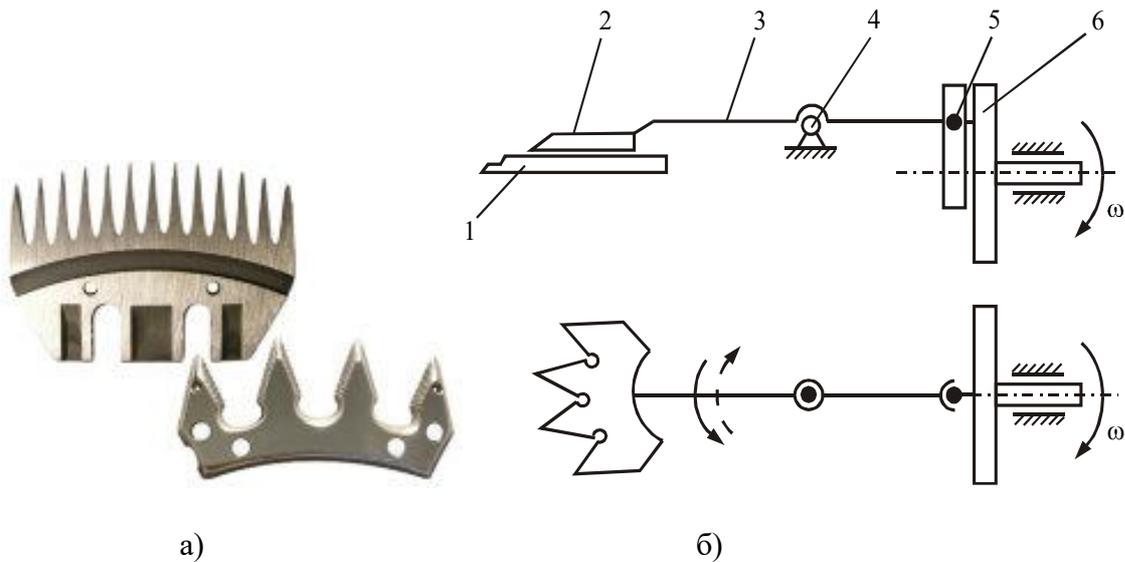


Рисунок 8 – Стригальные машинки зарубежного производства:  
а - OSTER (США); б – "ЕС 260" (Германия); в – Heiniger Xtra (Швейцария):  
1 – режущий аппарат; 2 –нажимной механизм; 3 – электродвигатель; 4 –корпус; 5 – блок управления

В конструкции данных машинок предусмотрена возможность регулирования степени прижатия ножа для разных типов шерсти и автоматического отключения при перегреве. Благодаря новой системе сменных насадок они легко трансформируются в машинки для стрижки крупного рогатого скота и лошадей.

Рабочим органом стригальной машинки является режущий аппарат (нож и гребенка), работающий по принципу ножниц, разрезая волокна шерсти при защемлении их между лезвиями ножа и зубьями гребенки (рис. 9,а). Нож совершает возвратно-поступательные (колебательные) движения, обеспечиваемого эксцентриковым механизмом машинки (рис. 9,б).



а) б)  
 Рисунок 9 – Нож и гребенка (а) и схема эксцентрикового механизма:  
 1- нож; 2 – гребенка; 3 – двулучий рычаг; 4 – центр вращения; 5 – ролик;  
 6 - эксцентрик

Основным фактором, существенно снижающим производительность стригалы, являются вибрационные колебания корпуса машинки. Абсолютные значения амплитуды и частоты колебаний зависят от конструктивных и эксплуатационных параметров машинки. Так, корпус машинки колеблется под действием внешней возмущающей силы ( $P$ ), приложенной на палец эксцентрика (рис. 10), величина которой изменяется по синусоиде:

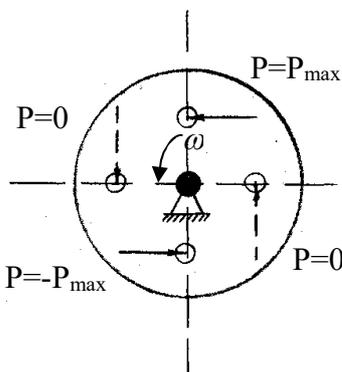
$$P = P_{\max} \cdot \sin \omega \cdot t ,$$

где  $P_{\max}$  - максимальное значение внешней возмущающей силы, Н;

$\omega$  - частота внешней силы, 1/с.

После приложения силы  $P$  на корпус машинки массой  $m$  действуют две силы: возмущающая  $P$  и сила упругости  $P_{\text{уп}} = c \cdot x$  ( $c$  – жесткость материала корпуса, Н/м;  $x$  – амплитуда колебания корпуса, м).

Дифференциальное уравнение колебаний корпуса машинки под действием



10 - Схема действия внешней силы на палец эксцентрика

ем ЭТИХ сил:

$$m\ddot{x} + cx = P_{\max} \sin \omega t .$$

Решение данного уравнения позволяет получить зависимость, описывающую закономерность изменения амплитуды колебания корпуса машинки:

$$x = \frac{P_{\max}}{c - m \cdot \omega^2} \sin \omega t .$$

Максимальное ее значение будет иметь место при  $\sin \omega \cdot t = 1$ , т.е.:

$$x_{\max} = \frac{P_{\max}}{c - m \cdot \omega^2} .$$

Мощность двигателя на привод машинки определяют через момент сопротивления:

$$M = T \cdot r , \text{ Н.м}$$

где  $T$  – касательная составляющая силы сопротивления от перемещения ножа,  $H$ ;

$r$  – радиус эксцентрика,  $m$ .

Касательная составляющая  $T$  складывается из сопротивления трения ножа о гребенку  $T_{тр}$ , сопротивления шерсти срезу  $T_{ср}$  и инерционной составляющей  $T_u$ , т.е.  $T = T_{тр} + T_{ср} + T_u$  (рис. 11).

А.П. Баскаковым, используя графоаналитический метод, определены эти слагаемые:

$$T_{тр} = 74,6 \sin \alpha ,$$

где  $\alpha$  – угол поворота эксцентрика.

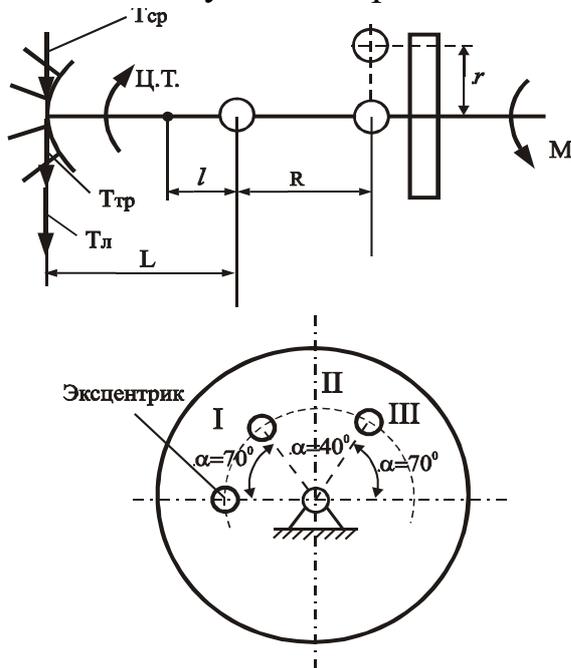


Рисунок 11 - Расчетная схема.

Сила  $T_{ср}$  изменяется в зависимости от размеров одновременно срезаемых площадок шерсти с данных участков.

На I участке ( $\alpha = 0 - 70^\circ$ )

$$T_{срI} = 11,2 \sin \alpha .$$

На II участке ( $\alpha = 70 - 110^\circ$ )

$$T_{срII} = 18,6 \sin \alpha .$$

На III участке  $T_{срIII} = 26,1 \sin \alpha$

Тангенциальное усилие  $T_u$ , обусловленное силой инерции рычага в сборе:

$$T_u = \frac{J_0 \cdot \mathcal{E} + L \cdot m \cdot \mathcal{E} \cdot l}{R} \sin \alpha$$

где  $J_0$  – момент инерции рычага относительно центра тяжести,  $кг \cdot м^2$ ;

$\mathcal{E}$  – угловое ускорение рычага,  $\frac{1}{\tilde{n}^2}$  ;

$L$  - расстояние от центра вращения до точки качания рычага, м ;

$\ell$  - расстояние от центра вращения до центра тяжести, м ;

$m$  - масса рычага, кг ;

$R$  - расстояние от центра вращения до оси цилиндрического паза рычага, м .

Зная зависимости  $T_{mp} = f(\sin \alpha)$ ;  $T_{cp} = f(\sin \alpha)$  и  $T_u = f(\sin \alpha)$ , можно определить среднее значение момента сопротивления  $\dot{I}_{\dot{\theta}}$  и мощность двигателя на привод машинки (кВт):

$$N_{дв.ср} = \frac{M_{ср} \cdot \omega}{1000} .$$

Помимо перечисленного оборудования стригальные пункты комплектуются устройствами для учета, классировки и прессования шерсти, а также для взвешивания кип шерсти. На рисунке 12 представлены наиболее распространенные модели прессов для шерсти.



а)

б)

в)

Рисунок 12 – Горизонтальные (а,б) и вертикальный (в) прессы для шерсти

Поскольку стрижка овец является тяжелой, утомительной, требующей постоянного внимания работой, в настоящее время довольно интенсивно ведутся разработки различных автоматизированных устройств (систем). Помимо того, шерстяная промышленность подвергается все более растущей конкуренции со стороны синтетических волокон.

Так, в Австралии разработана автоматизированная станция для стрижки овец The Oracle (рис. 13). Она включает в себя манипулятор, который удерживает овцу и стригальный робот-руку, передвигающуюся по расположенным сверху направляющим.

Манипулятор состоит из двух основных узлов: подвижной люльки, включающей два параллельных ролика для поддержания тела животного, и двух концевых фиксаторов для закрепления ног и головы. Он не только удерживает овцу, но и придает ей удобные для стрижки положения, переворачивая и растягивая ноги и шею.



Рисунок 13 – Австралийская автоматизированная станция для стрижки овец The Oracle

Определение контуров кожи под мощным слоем шерсти обеспечивает ультразвуковой дистанционный сканнер.

Австралийская шерстяная корпорация реализует долгосрочную программу поиска менее дорогих и более эффективных средств стрижки овец. В среднесрочной перспективе в этой области наиболее многообещающим является применение роботов, позволяющих получать более качественное и однородное руно и практически исключая повреждения, которые наносятся овцам при традиционной стрижке.

### ***Эксплуатация и обслуживание оборудования стригальных пунктов***

За оборудованием стригальных пунктов предусматривается ежесменное обслуживание, техническое обслуживание № 1 через 60...80 ч работы и техническое обслуживание № 2, которое является сезонным, его выполняют после окончания стрижки овец.

При *ежесменном* обслуживании проводят осмотр и обслуживание всего оборудования стригального пункта. Проверяют натяжение ленты, приводной цепи, состояние болтовых соединений и крепления роликов транспортера. Очищают провода электрооборудования от масла и пыли. Проверяют заземление и уровень смазки в редукторе. Во время работы следят за вращением роликов, не допуская попадания на них и на барабаны шерсти, а также пробуксовки транспортерной ленты.

Проверяют крепление прессующей плиты к штоку цилиндра пресса, роликов к плите, насосной станции к раме, гидронасоса и электродвигателя, состояние муфты и уровень масла в баке, положение рычагов управления и надежность заземления пресса.

Проверяют надежность креплений диска точильных аппаратов, механизмов протечки и переключения аппарата ДАС-350В и надежность заземления. Кратковременным пуском электродвигателя убеждаются в правильности направления вращения диска (он должен вращаться против часовой стрелки, если смотреть со стороны заточного диска).

По окончании работы точильный аппарат очищают от остатков абразивной пасты, грязи и шерсти. Проверяют наличие масла в масленках и при необходимости доливают его. Резцовый суппорт переводят в крайнее левое положение и ветошью очищают трущиеся поверхности суппорта. После протирки смазывают их маслом через масленку. Проверяют натяжение клиноременной передачи и зазор между суппортом и направляющей.

У стригальных машинок МСО-77Б проверяют исправность гибкого вала и крепление деталей, очищают машинки от грязи и шерсти, при необходимости регулируют положение гребенки относительно хода ножа. Заменяют затупившиеся ножи и гребенки и регулируют усилие нажатия ножа на гребенку. Промывают режущие пары в 5%-ном горячем содовом растворе и смазывают жидким маслом. Проверяют регулировку двуплечего рычага в корпусе машинки. Смазывают головки упорного стержня, центр вращения, ролики, шестерни шарнирного механизма, валик эксцентрика и передаточный вал. Убеждаются в правильности направления и наличия смазки в полости брони и арматуры гибкого вала.

У стригальных машинок МСУ-200 кроме того, проверяют крепление электродвигателя и, при необходимости, очищают его вентиляционные каналы. Смазывают подшипники, колесо редуктора и лабиринтное уплотнение. Проверяют легкость вращения ротора электродвигателя машинки.

После осмотра преобразователя проверяют заземление корпуса и надежность затяжки всех резьбовых соединений, безотказность работы и преобразователя путем пусков его вхолостую. Следят за тем, чтобы преобразователь запускался до набора номинального числа оборотов без нагрузки. Контролируют температуру нагрева и работу щеток. Тщательно осматривают генератор, щит управления, заземляющее устройство передвижной электростанции. В щите управления и генераторе проверяют плотность зажатия контактов коммутационной сети, наличие масла в редукторе станции и при необходимости доливают его.

Проверяют состояние вспомогательной оснастки (переносных изгородей, сети освещения, комплекта инструмента и приспособлений). После окончания смены очищают все оборудование стригального пункта.

При *техническом обслуживании № 1* выполняют операции ежедневного обслуживания и, кроме того: регулируют натяжение втулочно-роликовой цепи транспортера шерсти, положение валов приводной и натяжной станции, затяжку роликов в центрах и натяжение транспортерной ленты; устраняют возможный перекося или искривление транспортера по длине. Проверяют и подтягивают все крепления транспортера и смазывают их.

Оба рычага управления пресса переводят в «плавающее» положение и очищают фильтры, вмонтированные в корпус масляного бака. Смазывают пресс, а также доливают или заменяют масло в гидросистеме.

Регулируют натяжение клиноременной передачи точильного аппарата ДАС-350В и зазор между суппортом и направляющей. Проверяют уровень смазки в картере редуктора. Затачивают резец для проточки заточного диска, проверяют прямолинейность рабочих поверхностей точильных дисков. Контролируют торцовое биение дисков точильных аппаратов и их толщину. При достижении минимальной толщины диска после неоднократной проточки (8 мм), дальнейшая эксплуатация его недопустима и диск подлежит выбраковке. Проверяют и регулируют положение держателя аппаратов.

Разбирают стригальные машинки и гибкие валы, детали промывают в керосине, протирают насухо, проверяют их техническое состояние, изношенные детали заменяют. После сборки машинок и валов регулируют их механизмы, смазывают и обкатывают в соответствии с техническими условиями.

Проверяют подтяжку шелкового шнура стригальной машинки МСУ-200В для сохранения его несущей способности. Длину шнура устанавливают на 100...150 мм короче токоподводящих жил питания. Разбирают стригальную головку машинки, промывают ее детали в керосине, протирают насухо и проверяют их техническое состояние. Изношенные детали выбраковывают, после чего собирают и регулируют механизмы стригальной головки, гребенки относительно ножа, положения рычага, усилия прижатия ножа к гребенке, а затем их смазывают в соответствии со схемой и картой смазки. Подшипники, редуктор и лабиринтные уплотнения машинки рекомендуется смазывать консистентными консервационно-антифрикционными смазками ЦТАТИМ-201, 202 и 203. Смазывают подшипники в преобразователе тока, проверяют состояние обмоток, подтягивают его крепления. За-

меняют изношенные детали вспомогательного оборудования стригальных пунктов.

При *техническом обслуживании № 2* выполняют операции технического обслуживания № 1, и кроме того:

- восстанавливают антикоррозийные покрытия транспортера и пресса шерсти, точильных аппаратов и другого оборудования стригальных пунктов;

- заменяют изношенные детали и уплотнения машин и оборудования, а при длительном перерыве в работе (сроком более двух месяцев) оборудование консервируют.

Если в процессе эксплуатации стригальных машинок возникает необходимость в быстрой замене той или иной детали, то машинка подлежит разборке в последовательности, предусмотренной заводской инструкцией.

Машинку МСУ-200В разбирают в такой последовательности (рис. 14): отвернув гайки крепления электродвигателя к корпусу 3 головки, вынимают стяжные винты 34 и отсоединяют электродвигатель от стригальной головки. Отвернув на 2...3 оборота нажимную гайку 9, приподнимают рычаг 44 с нажимными лапками 89 и 45 и снимают нож I. Повернув машинку гребенкой 2 вверх, ослабляют винты крепления 36 и снимают гребенку. Повернув машинку нажимной гайкой 9 вверх, отворачивают нажимную гайку; приподняв рычаг 44, извлекают нажимной патрон 7 и упорный стержень 5, освободив его от пружины 4 рычага. Отвернув предохранительный винт 11 и центр вращения 35, извлекают и разбирают рычаг с роликом 13, пружиной 38 и лапками 39 и 45. Выпрессовывают вал-эксцентрик 14 с подшипниками 15, втулками 16 и 18, снимают с него шестерню 19 и подшипники. Отсоединяют шнур питания.

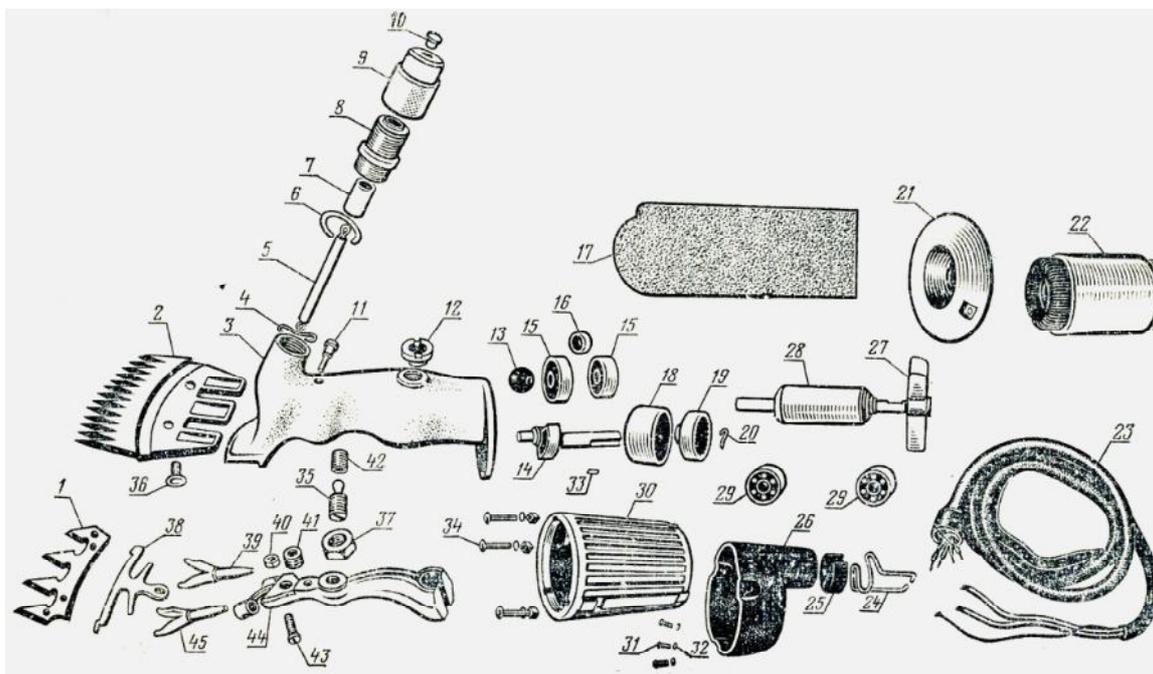


Рисунок 14 – Стригальная машинка МСО-200В

После обнаружения и устранения неисправности машинку собирают в последовательности, обратной разборке. Затем ее регулируют и опробуют пуском.

При проверке и настройке стригальных машинок следует иметь в виду, что если провести прямую, проходящую через центр верхней головки упорного стержня и головки центра вращения, то она должна быть перпендикулярна к плоскости гребенки, а ось упорного стержня в среднем положении ножа находиться под углом  $60^\circ$  к плоскости гребенки. Эти условия обеспечивают равномерное давление ножа на гребенку во всех его положениях. При уменьшении толщины ножа в результате его износа, центр вращения рычага необходимо опускать, а при установке нового ножа – поднимать. Если рычаг отрегулирован правильно, то ролик в среднем положении рычага выступает из его паза на  $1/3$  своего диаметра, т. е. примерно на 4,4 мм.

Упорный стержень головкой меньшего диаметра устанавливают в подпятник рычага, а большего – в нажимной патрон. При износе сферических головок упорный стержень следует заменить. Так как подпятник центра вращения повернут чашечкой вниз и смазка из него быстро вытекает, то, кроме регулярной смазки и очистки, его необходимо периодически проворачивать на пол-оборота. Нажимные лапки при этом должны свободно поворачиваться вокруг своей оси, что создает равномерное давление на нож во всех положениях и исключает поперечное качание рычага. При выработке отверстий под лапки рычаг следует заменить. Запрещается спиливать усики пружины нажимных лапок, так как нож при этом может выпасть и нанести травму.

При регулировке положения рычага ослабляют гайку, стопорящую центр вращения от самооткручивания и, удерживая ее ключом, выкручивая или закручивая центр вращения рычага, изменяют положение рычага.

Нарушение регулировки силы прижатия ножа является причиной некачественной стрижки. При слабом нажиме шерсть затягивается под нож, не режется и рвется, а при сильном режущая пара быстро затупляется и нагревается, что приводит к снижению ее твердости и износостойкости. Степень затяжки нажимной гайки обычно проверяют пробным проходом машинки. Также причинами перегрева машинки могут быть неисправный двигатель, искрение угольных щеток, загрязнение сетки воздушного фильтра.

Гребенку машинки устанавливают так, чтобы расстояние от конца заходной части гребенки до ножа было 1...2 мм, а режущие кромки крайних зубьев ножа перекрывали режущие кромки крайних зубьев гребенки, но не выходили за ее пределы (рис. 15). Для регулирования ослабляют винты гребенки и устанавливают ее в требуемом положении, а затем закрепляют.

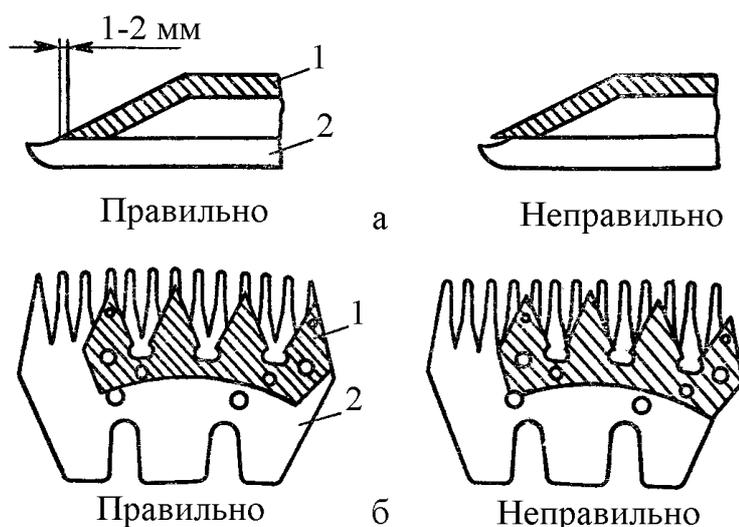


Рисунок 15 – Положения гребенки относительно ножа в осевом (а) и поперечном (б) направлении

Для удаления жиропота режущие пары машинок окунают в горячий 5%-ный раствор кальцинированной соды, а после ополаскивания смазывают автотракторным маслом. Шестерни шарнирного механизма, головки упорного стержня, центра вращения и ролик ежедневно смазывают универсальной среднеплавкой смазкой УС – 2. Вал эксцентрика и передаточного вала смазывают автотрактор-

ным маслом АСп – 6 (10) 1...2 раза в день, а режущую пару – по мере необходимости.

Перед началом работы машинки МСО-77Б проверяют наличие смазки в полости брони и арматуре гибкого вала. Новый вал разбирают и тщательно промывают в керосине. Для этого снимают броню вала, отвинчивают гайку наконечника, снимают наконечник и извлекают вал. Броню протирают ветошью, пропитанной керосином, просушивают вал и покрывают его тонким слоем смазки, предварительно смазав броню жидкотекучим маслом. После 6...8 ч работы вала его повторно разбирают, промывают и смазывают. В последующем смазку заменяют через каждые 25...30 ч работы.

Ножи и гребенки перед заточкой промывают в горячей воде или керосине. Нож или гребенку на штифты державки надевают так, чтобы зубья их были направлены против вращения диска.

Затачиваемый нож или гребенка слегка прижимается державкой к диску и медленно перемещается вправо и влево по всей ширине поверхности диска с выходом соответственно 1...2 зубьев за его пределы. Прижим ножа или гребенки начинается с пятки, а затем передается на всю поверхность. Затачивают при легком нажатии, не допуская их перегрева, до образования новой поверхности. В процессе заточки наблюдается искрение из-под затачиваемой поверхности.

Прямолинейность рабочей поверхности ножей и гребенок, а также заточного диска проверяют лекальной линейкой. При обнаружении просвета более 0,1мм между рабочей поверхностью диска и линейкой диск протачивают или заменяют другим. Просвет между рабочей плоскостью ножа или гребенки и лекальной линейкой не должен превышать 0,05 мм.

При многократной заточке концы зубьев гребенки принимают остроконечную форму, поэтому их притупляют на наждачном камне, а затем полируют на доске. Режущие кромки не должны иметь заусенцев и отблесков света, а также рисунок от движения ножа по гребенке.

Рабочая поверхность ножей (гребенок) должна быть зеркальной. Диск точильного аппарата ТА-1 можно проточить на доводочном аппарате ДАС-350В или на токарном станке со специальной конусной оправкой.

Техническое обслуживание агрегата АБ-4-Т/230-М, генератора ЕСС5-62-4-Н101 и двигателей УД1-М и УД2-М1 предусматривается в соответствии с инструкциями по их эксплуатации.

*Консервация оборудования.* После сезона стрижки оборудование стригального пункта консервируют. Очищают и смазывают сбо-

рочные единицы транспортера. Ослабляют натяжение и снимают ленту транспортера. Снимают ролики, отсоединяют секции, натяжную и приводную станции. Места с поврежденной окраской зачищают, обезжиривают и красят.

Все поверхности узлов покрывают противокоррозионным составом. Транспортерную ленту очищают, сушат, сворачивают в рулон и упаковывают в деревянную тару.

При подготовке к хранению пресс шерсти тщательно очищают как снаружи, так и изнутри. Затем покрывают противокоррозионным составом все неокрашенные металлические части. Остальные поверхности после просушки протирают ветошью, смоченной в жидком масле.

Масляный бак пресса промывают дизельным топливом и герметизируют. Штоки вводят внутрь гидроцилиндров. Хранят пресс в сухом закрытом помещении. Аналогично консервируют точильные аппараты.

Полностью разбирают гибкие валы машинок, их детали промывают в керосине и протирают насухо, после чего их смазывают и собирают. Собранные узлы обертывают в промасленную бумагу и упаковывают в деревянные ящики. Ножи и гребенки после смазки упаковывают в картонные коробки. Гибкие валы хранят в горизонтальном положении.

Все оборудование стригального агрегата после консервации обычно упаковывают в деревянную тару, в которой агрегаты приобретены, и хранят в сухом помещении при температуре не ниже 3°C, причем в этом помещении не допускается наличие кислот, щелочей и химических реактивов.

Генератор при хранении не должен отпотевать или промерзнуть, чтобы не появились трещины в изоляции. В помещении должны быть отопление и вентиляция. Отсыревший генератор перед включением на нагрузку следует подсушить в сушильной камере наружным обогревом при температуре не выше  $80 \pm 10^\circ\text{C}$  или продуванием через генератор горячего сухого воздуха температурой не выше  $80^\circ\text{C}$ . До начала сушки и в процессе ее через каждый час следует измерять сопротивление изоляции. Во время сушки вследствие испарения влаги из обмоток сопротивление изоляции обычно сначала понижается, затем начинает возрастать, после чего становится постоянным. Сушку считают законченной, если в течение нескольких часов сопротивление изоляции остается постоянным и не ниже 0,5 МОм при температуре обмоток  $80^\circ\text{C}$ . Если генератор не поддается просушке (указанное выше наименьшее допустимое сопротивление изоляции не будет достигнуто), сушку прекращают и дают генератору охладиться до

температуры на 5...10°С выше окружающей. После охлаждения сушат изоляцию повторным нагреванием.

Порядок консервации агрегата АБ-4-Т/230-М. Агрегат очищают ветошью и продувают сжатым воздухом. Сливают бензин из топливного бака и отстойника. Все металлические части агрегата, не защищенные от коррозии, смазывают смазкой ЦИАТИМ-201, за исключением контактных колец и щеткодержателей. Сливают масло из картера двигателя, промывают его жидким маслом (веретенным или автомобильным с добавкой керосина), затем заливают в картер подогретое автомобильное масло выше верхнего уровня по масломеру и заводят двигатель для работы в холостую до 2...3 мин. После этого:

- сливают масло из картера, вывинчивают свечи и заливают в каждый цилиндр через отверстие под свечу 50...60 г подогретого до 50...60° С авиационного масла (МС-20, МК-22) и поворачивают коленчатый вал на 5...10 оборотов;

- смазывают техническим вазелином наружные детали двигателя;

- закрывают выходное отверстие в глушителе.

Магнето, карбюратор и другие сборочные единицы обертывают промасленной бумагой.

Также очищают от загрязнений поверхности всего вспомогательного оборудования стригального пункта и покрывают защитной смазкой. В течение всего периода консервации за всем оборудованием осуществляется контроль его состояния.

**Основные правила техники безопасности.** Стригальные агрегаты (машинки) должны быть надежно заземлены. При изменении сопротивления заземляющего контура необходимо два раза в день увлажнять землю вокруг заземлителей.

Во время стрижки овец и заточки режущих пар рабочие должны находиться на сухих деревянных щитах.

Эксплуатация заточных аппаратов при толщине диска менее 8 мм запрещена. Абразивную пасту наносить на заточной диск только после его полной остановки.

Запрещается затачивать режущие пары стригальных машинок без державок.

Категорически запрещается открывать крышку прессы при рабочем ходе прессующей плиты.

## 4 СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

4.1 Привести план стригального пункта с расстановкой технологического оборудования.

4.2 Описать основные регулировки стригальных машинок.

## 5 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Назовите основы технологии и правила машинной стрижки овец.
2. Какими машинками комплектуются электростригальные агрегаты ЭСА-12Г и ЭСА-12/200?
3. В чем заключаются преимущества стригальных машинок типа МСУ-200 над машинками МСО-77Б?
4. Назовите основные пути снижения вибрации корпуса стригальной машинки.
5. Как определяется мощность двигателя на привод стригальной машинки?
6. Назовите основные регулировки стригальной машинки.
7. Назовите в технологической последовательности все операции, выполняемые на стригальном пункте.
8. Каковы преимущества роботизированных устройств для стрижки овец?
9. Как осуществляют обработку шерстного покрова овец?
10. Приведите классификацию и отличительные особенности оборудования для профилактической обработки овец.
11. В каких условиях целесообразно применять стационарные и передвижные стригальные пункты?
15. Назовите основные операции, выполняемые при ежесменном техническом обслуживании оборудования стригального пункта.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Техника и технологии в животноводстве: Учебное пособие. / В.И. Трухачев, И.В. Атанов, И.В. Капустин, Д.И. Грицай. – СПб.: Издательство «Лань». – 2016. – 380 с.
2. Технология механизированных работ в сельском хозяйстве. Учебник / Высочкина Л.И., Данилов М.В., Капустин И.В., Грицай Д.И. – Санкт-Петербург, 2020.
3. Детистова О.И., Грицай Д.И. Совершенствование технологии приготовления комбикормов в фермерских хозяйствах // Актуальные проблемы научно-технического прогресса в АПК: сборник научных статей. Ставрополь. 2018. С. 45-50.
4. Техника и технологии в животноводстве / В. И. Трухачев, И. В. Атанов, И. В. Капустин, Д. И. Грицай. -Ставрополь: АГРУС, 2015. – 404 с.
5. Прессование органических удобрений / Д.А. Сидельников, Д.И. Грицай // Сельский механизатор. -2013. № 7 -С. 25.

6. Технология производства шерсти и баранины: методические указания по выполнению лабораторной работы / О. И. Детистова, Д. И. Грицай; Ставропольский государственный аграрный университет. -Ставрополь: «Бюро новостей», 2011. -28 с.

7. Designing apparatus for fixing sheep at veterinary treatment / Trukhachev V. I., Doronin B. A., Detistova O. I., Gritsay D. I. // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. Т. 7. № 6. С. 2309-2314.

8. Upgrading of squeeze chutes for sheep / Doronin B. A., Lebedev A. T., Detistova O. I., Gritsay D. I. // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. Т. 7. № 3. С. 1895-1901.