

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ

ФГБОУ ВО «БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

КАФЕДРА ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА

Кузюр В.М., Будко С.И.

ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ПРИВОДНЫХ ЦЕПЕЙ

Учебно-методические пособие
по выполнению лабораторной работы студентами
по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»
профиль «Технический сервис в АПК»
и «Технические системы в агробизнесе»

БРЯНСК 2021

УДК 672.658 (076)

ББК 31.211

К 89

Кузюр, В. М. Диагностирование приводных цепей: учебно-методическое пособие для выполнения лабораторной работы для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» профиль «Технический сервис в АПК» и «Технические системы в агробизнесе» / В. М. Кузюр, С. И. Будко. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2021. – 21 с.

Рецензент: кандидат технических наук, доцент, кафедры Технических систем в агробизнесе, природообустройстве и дорожном строительстве Самусенко В.И.

Рекомендовано к изданию методической комиссией инженерно-технологического института, протокол №6 от 23 марта 2021 года.

© Брянский ГАУ, 2021

© Кузюр В.М., 2021

© Будко С.И. 2021

Содержание

1 Общие сведения	5
2 Приспособления для контроля приводных цепей	8
Литература	20

Цель работы. Освоить методы оценки технического состояния и практические навыки по контролю приводных цепей.

Содержание работы. Проверить техническое состояние приводных цепей с выполнением диагностических работ.

Оборудование рабочего места:

- лаборатория по ремонту машин;
- приспособления для контроля приводных цепей;
- нормативно-техническая документация;
- комплект инструмента.

1 Общие сведения

Хранение машин - один из важнейших элементов технологического процесса эксплуатации машинотракторного парка. Для обеспечения сохранности техники в межсезонный период в каждом хозяйстве проводят широкий комплекс организационно-технологических мероприятий, направленных на предохранение машин, их узлов и деталей от коррозионных разрушений, старения и деформации. Ведётся работа по предупреждению разукомплектования машин в период хранения и использования.

К организационным мероприятиям относятся:

- создание необходимой базы для хранения и использования, противокоррозионной защиты машинотракторного парка;
 - составление плана и схемы размещения машин по группам, видам и маркам на местах хранения;
 - организация и укомплектование рабочих мест по консервации и хранению необходимыми средствами механизации и оснасткой, подготовка их к работе;
 - обеспечение смазочными и консервационными материалами;
 - учет при приёмке машин на хранение и их выдачи с мест хранения;
 - создание специализированных звеньев по хранению техники;
 - контроль за пожарной безопасностью и создание безопасных условий труда работникам, занятым на хранении техники.
- К технологическим мероприятиям относятся:
- очистка и мойка машин;
 - консервация агрегатов и отдельных частей машин, снятие узлов и деталей, требующих складского хранения;

- герметизация полостей и разъёмных частей;
- доставка машин к местам хранения и их установка на подставки;
- техническое обслуживание машин во время хранения;
- снятие с хранения и расконсервация машин, установка снятых узлов и деталей;
- регулировка и настройка машины, агрегатов.

Государственным стандартом 7751-85 "Техника, используемая в сельском хозяйстве. Правила хранения" определены три вида хранения: межсезонное, кратковременное и длительное.

1) На межсезонное хранение ставят машины, в нерабочий период, который менее 10 дней;

2) На кратковременное - если продолжительность нерабочего периода машин составляет от 10 дней и до 2-х месяцев;

3) На длительное - если нерабочий период более 2-х месяцев.

Учитывая уровень развития ремонтно-обслуживающей базы и перспективы создания специализированной службы в хозяйствах, различают следующие формы организации труда:

- 1) индивидуальную;
- 2) частичную;
- 3) полную.

Частичная специализация - это когда кроме механизаторов в работе участвуют специально выделенная бригада слесарей, которая выполняет наиболее сложные операции по хранению техники во главе с мастером-наладчиком и заведующим машинным двором.

Специализированная форма частично содействует квалифицированному выполнению работ по хранению техники. Специализированное звено обеспечивается работой в течение года. В его обязанности входит проведение текущих ремонтов, сборка и регулировка про-

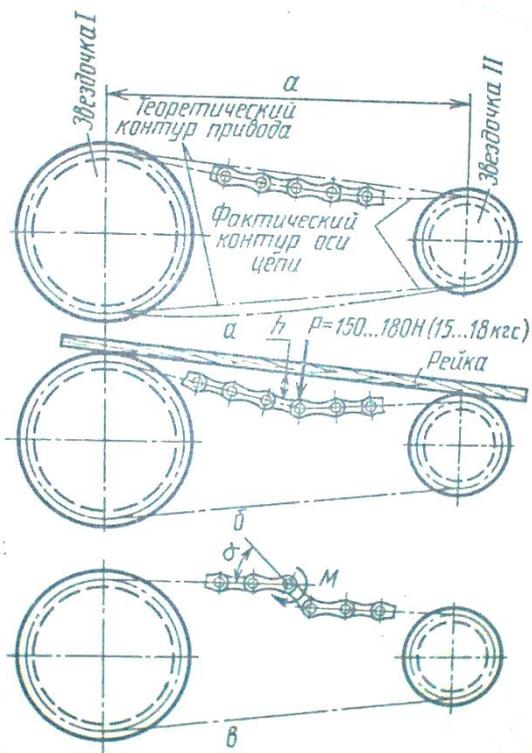
стных с/х машин, наблюдение за качеством консервации техники во время хранения. Во время подготовки машин к хранению механизатор привлекается к простым работам - очистка, мойка, постановка на хранение, снятие узлов и деталей, подлежащих хранению на складах.

2 Приспособления для контроля приводных цепей

2.1 Устройство для определения провисания цепей

Современные сельскохозяйственные машины имеют большое число цепных передач, приводящих в действие рабочие органы. При эксплуатации этих передач необходимо постоянно контролировать натяжение цепей, а также расположение в одной плоскости ведущей, ведомых и направляющих (натяжных) звездочек. Нормальное натяжение (под этим термином подразумевается допустимая степень ее провисания) каждого контура конкретной машины заводы-изготовители рекомендуют проверять путем измерения стрелы прогиба цепи под воздействием определенного усилия. При этом для каждого контура устанавливаются определенные пределы такого прогиба. Измерять его рекомендуется рейкой и линейкой, а усилие нажатия на цепь — с помощью динамометра.

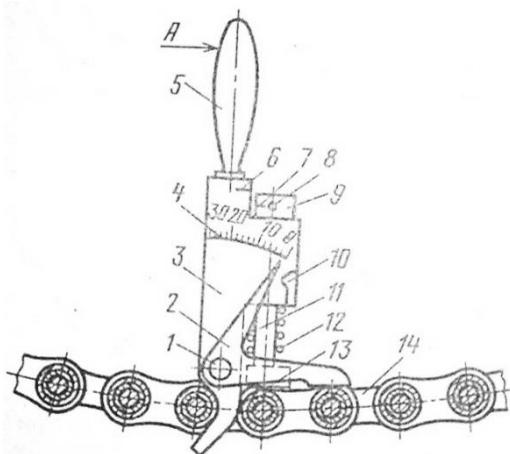
Поскольку рекомендуемая величина прогиба различна для цепных контуров с разными межцентровыми расстояниями и измерять ее необходимо в середине ветви цепи, то практически пользоваться указанными рекомендациями трудно, тем более что и средства измерения громоздки и несовершенны.



а – цепной контур в свободном состоянии; б – измерение прогиба h цепи под воздействием тарированного усилия P ; в – измерение угла, α свободного поворота звена цепи тарированным моментом M .

Рисунок 2.1 - Схема измерения натяжения цепей

Более простой способ определения степени натяжения (провисания) цепей методом измерения угла поворота звена цепи.



1-ось; 2 - флажок; 3 - корпус; 4 - шкала; 5 - ручка; 6- риска на корпусе; 7 - риска на фиксаторе; 8 - штифт; 9 - фиксатор; 10 - упор; 11-шток; 12 - пружина; 13 - упор штока; 14 - участок цепи.

Рисунок 2.2. Устройство для определения натяжения цепей

Устройство (рисунок 2.2) состоит из корпуса 3, переходящего в нижней (по рисунку) части в фигурный наконечник. На оси 1 установлен поворотный флажок 2, один конец которого выполнен в виде стрелки, а другой – в виде плоской опоры. В корпусе может перемещаться подпружиненный шток 11, оканчивающийся в нижней части упором 13. Перемещение штока ограничивается фиксатором 9, который соединен со штоком штифтом 8. На корпусе имеется шкала 4, вдоль которой перемещается стрелка поворотного флажка. Упор 10 ограничивает поворот (по часовой стрелке) флажка.

Для определения степени натяжения цепи поворотный флажок 2 поворачивают (по часовой стрелке) до упора 10. После этого устройство фигурным наконечником корпуса вставляют в одно из звеньев цепи, находящейся в рабочем положении (цепь надета на звездочки

привода, привод неподвижен), до тех пор, пока упор 13 не войдет в соприкосновение с роликом этого звена. Поворотный флажок 2 при этом сам установится в такое положение, при котором его плоская опора будет соприкасаться с роликом рядом расположенного звена цепи. Нажимая на ручку 5 (по стрелке А), поворачивают звено до достижения определенного усилия нажатия упора 13 на ролик цепи. Это положение фиксируют по совпадению риски 7 фиксатора 9 с риской 6 корпуса. При этом поворотный флажок 2, соприкасающийся своей плоской опорой с роликом рядом расположенного звена, также поворачивается на некоторый угол, зависящий от степени натяжения цепи.

Угол поворота флажка фиксируется его стрелкой по шкале 4, величина которого определяет степень натяжения цепи. Поворотный флажок на оси 1 поворачивается с некоторым трением. Это дает возможность зафиксировать угол, на который он повернулся при измерении, даже при снятии устройства с цепи. Для подготовки устройства к следующему измерению флажок 2 достаточно повернуть по часовой стрелке до упора 10.

Усилие пружины на штоке устройства соответствует рекомендациям завода изготовителя при измерении натяжения цепи при помощи замера стрелы прогиба при нажатии на цепь. Пружина устройства в положении совмещенных рисок обеспечивает усилие $150 + 180$ Н ($15 + 18$ кгс).

Рекомендуемые заводами-изготовителями пределы прогибов обусловлены углами свободного поворота звена цепи от 20° до 30° при любом межцентровом расстоянии передач, использующихся на сельхозмашинах. Причем измерить этот угол можно в любом месте цепи, не контактирующем со звездочками.

Технологическая карта измерения степени натяжения цепей

Исполнитель: мастер-диагност.

Трудоемкость: около 0,01 чел.ч. на одну цепь.

Оборудование, приборы,

Инструмент: устройство для контроля натяжения цепей.

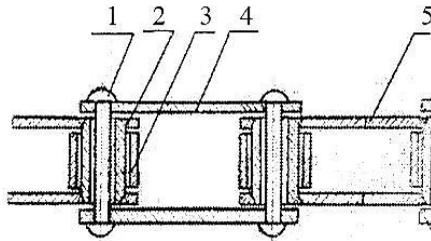
№ операции	Содержание операции	Технические требования и указания
1	Осмотрите визуально цепи и определите их техническое состояние	При наружном осмотре ролики, валики, втулки и пластины не должны иметь выкрашиваний и трещин. Валики и втулки должны надежно удерживаться в проушинах пластин и не проворачиваться. Звенья цепи, имеющие вышеуказанные дефекты, подлежат замене.
2	Проверьте натяжение цепей. Для этого наконечник устройства вставьте между роликами звена цепи на свободном участке так, чтобы пята подвижного штока упиралась на ролик.	Участок цепи, где производится измерение натяжения цепи, очистите от грязи.

3	Наклоните устройством звено цепи (вдоль цепи) до тех пор, пока хвостовик штока совпадет с меткой на корпусе устройства.	-
4	По шкале устройства, против указателя (стрелки), зафиксируйте угол наклона цепи, соответствующий степени ее натяжения.	-
5	Если стрелка устройства вышла при измерении на красное поле указателя, натяните ("Н") или ослабьте ("О")	-

2.2 Устройство для определения степени износа цепей

Метод определения степени износа (вытяжки) втулочно-роликовых цепей без их снятия с комбайна основывается на том, что определяют разницу заглабления клина, вставляемого с определенным усилием в рядом расположенные наружное и внутреннее звенья цепи и по этой разнице оценивают износное состояние элементов (роликов и втулок) цепи. При этом цепь не снимается с машины.

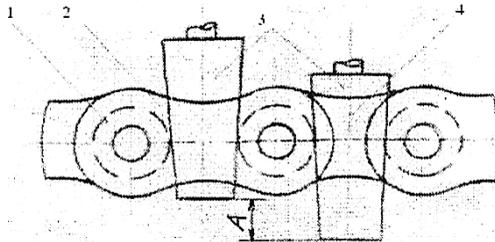
Во втулочно-роликовой цепи (рисунок 2.3) при ее работе образуются зазоры между валиком 1 и втулкой 2 и между втулкой и роликом 3.



1-ролик; 2-втулка; 3-ролик; 4-внешнее звено; 5-внутреннее звено

Рисунок 2.3 - Участок втулочно-роlikовой цепи с рабочими зазорами

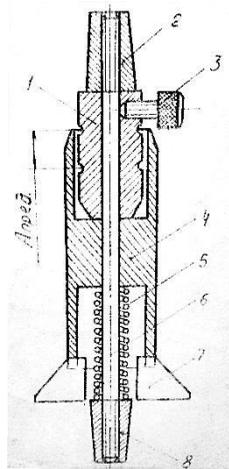
При этом, удлинение цепи по мере износа ее элементов, т.е. относительное смещение (по длине цепи) наружного 4 и внутреннего 5 звеньев, образуется только за счет зазоров между валиком 1 и втулкой 2. указанный зазор и определяется путем замера разности «А» (рисунок 2.4.) заглабления клина, вставляемого в рядом расположенные наружное и внутренние звенья цепи.



1-ролик; 2-наружное звено; 3-конусный наконечник; 4-внутреннее звено

Рисунок 2.4 - Схема замера износа цепи

Эту разность определяют, например, при помощи устройства, конструктивная схема которого приведена на рисунок 2.5.



1-указатель; 2-сменный конусный наконечник; 3-винт; 4-корпус; 5-пружина; 6-шток; 7-упоры; 8-рабочий конусный наконечник.

Рисунок 2.5 - Конструктивная схема устройства для определения степени износа цепи

Устройство имеет корпус 4, являющийся ручкой, в котором расположены шток 6, подпружиненный пружиной 5, на нижнем конце со стороны пружины накручен конусный наконечник 8, на верхнем конце дополнительный сменный конусный наконечник 2. В верхней части корпуса на штоке расположен указатель 1 с нанесенными рисками, ($A_{пред}$). Указатель может фиксироваться на штоке винтом 3.

Измерение (оценка износа) производится согласно приведенной

технологической карте (приложение 1) путем вставления попеременно устройства во внутреннее и внешнее звено цепи.

Для различного типа цепей используются различные наконечники (рисунок 2.6) с геометрическими параметрами, указанными в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Геометрические размеры конусных наконечников

Вид и типоразмер цепи	Размеры наконечников			
	В, мм.	С, мм.	Н, мм	α , град.
ПРЛ-15,875	7,35	6,0	20	1°57'
ПРЛ-19,05	9,0	7,35	20	2°35'
ПРЛ-25,4	11,85	9,65	20	3°10'
ПРЛ-38,1	19,3	16,0	20	4°35'

Приведенные геометрические размеры конусных наконечников подсчитаны исходя из требований ГОСТ 23.2.54-82, оговаривающих предельное увеличение среднего шага цепей, а также с учетом ГОСТ 13568-75, ограничивающего усилия режимов звеньев цепи при измерении ее удлинения.

Так, согласно ГОСТ 23.2.54-82 предельное увеличение среднего шага цепи $\Delta t_{\text{ср}}$ от номинальной величины шага (предельный износ цепи) и натяжение участка цепи при измерении этого увеличения шага должны соответствовать данным таблицы 2.2.

Таблица 2.2 - Предельные удлинения цепей

Вид и типоразмер цепи	$\Delta t_{cp}, \%$	Натяжение цепи при измерении, Н
ПРЛ-15,875	5/3	300-400
ПРЛ-19,05	5/3	300-400
ПРЛ-25,4	5/3	300-400
ПРЛ-38,1	5/3	600-800
ПРЛ-44,45	5/3	600-800

При этом Δt_{cp} значения приведены для двух цепных контуров: для цепного контура с числом зубьев большой звездочки менее 30 (в числителе) и для контура с числом зубьев большей звездочки 30 и более (в знаменателе).

Исходя из данных этой таблицы, рассчитаны допустимые значения разности заглаблений клина в рядом расположенные звенья цепи, а также усилие пружины устройства при данном угле клина, создающее разжим (натяжение) звеньев цепи при измерении.

Исходя из выбранных углов клина, представилось возможным на устройстве для $\Delta t_{cp}=3\%$ иметь одно значение допустимой разницы заглабления, которое фиксируется отметками (рисками) на указателе устройства ($A_{пред}=14$ мм.)

Аналогично могут быть подсчитаны параметры наконечников $A_{пред}$ для $\Delta t_{don} = \Delta t_{cp}=5\%$.

Технологическая карта измерения степени износа цепи

Исполнитель: мастер-диагност.

Трудоемкость: около 0,01 чел.ч. на одну цепь.

Оборудование, приборы,
инструмент: устройство для определения
износа цепей, ветошь,
дизтопливо (керосин).

№ операции	Содержание операции	Технические требования и указания
1	Очистите цепь от растительных остатков и протрите ветошью, смоченной в керосине (или дизтопливе).	Цепь должна быть чистой и свободно проворачиваться в шарнирах.
2	Осмотрите визуально цепь и звездочки	Ролики, валики, втулки и пластины не должны иметь выкрашиваний и трещин. Валики и втулки должны надежно удерживаться в проушинах пластин.
3	Определите степень износа цепи. Для этого:	

3.1	Наверните на шток устройства (снизу) конусный наконечник, соответствующий типоразмеру измеряемой цепи, и опустите винт на указателе устройства.	Наконечник должен быть наведен до конца резьбы на штоке. Указатель должен свободно перемещаться на штоке.
3.2	Вставьте устройство наконечником во внутреннее звено цепи и нажмите на него, сжимая пружину.	Упоры устройства должны в конце нажатия опереться на ролики цепи.
3.3	Не снимая устройство с цепи, опустите вниз указатель до упора и зафиксируйте его на штоке винтом.	Указатель должен надежно удерживаться на штоке.
3.4	Снимите устройство с цепи и вставьте в рядом расположенное наружное звено этой цепи и нажмите на него, сжимая пружину.	См. п. 3.2

Литература

1. Суслов В.П., Подленаров Н.Н., Суслов В.В. Ремонт и хранение техники в сельском хозяйстве. Мн.: Ураджай, 1989. 175 с.
2. Добыш Г.Ф. Справочник по эксплуатации машинно-тракторного парка. Мн.: Ураджай, 1987. 286 с.
3. Справочное пособие инженера-механика сельскохозяйственного производства / сост. Л.Ф. Баранов, В.А. Хитрюк, В.П. Величко, П.П. Солодухин. Мн.: Ураджай, 2006. 280 с.
4. Суслов В.П., Суслов П.В. Машинные дворы и ремонтные мастерские для сельскохозяйственной техники. Мн.: Ураджай, 1978. 142 с.
5. Матвеев В.А., Пустовимов И.И. Техническое нормирование ремонтных работ в сельском хозяйстве. М.: Колос, 1979. 288 с.
6. Селеванов А.И. Справочная книга по технологии ремонта машин в сельском хозяйстве. М.: Колос, 2005. 593 с.
7. Перечень оборудования и оснастки для ремонта и технического обслуживания машинно-тракторного парка. М: ГОСНИТИ, 1990. 248 с.
8. Оборудование и оснастка для ремонтных мастерских колхозов и совхозов: справ. / сост.: С.С. Черепанов, А.А. Афанасов, И.И. Малахов и др.; под ред. С.С. Черепанова. М.: Колос, 1981. 256 с.

Учебное издание

Кузюр Василий Михайлович

Будко Сергей Иванович

Диагностирование приводных цепей

Учебно-методические пособие

по выполнению лабораторной работы студентами
по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»
профиль «Технический сервис в АПК»
и «Технические системы в агробизнесе»

Редактор Осипова Е.Н.

Подписано к печати 19.05.2021 г. Формат 60x84 ¹/₁₆.
Бумага печатная. Усл. п. л. 1,22. Тираж 25 экз. Изд. № 6931.

Издательство Брянского государственного аграрного университета
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ