

УДК 631.3

КРИТЕРИИ ВЫБРАКОВКИ ПРИВОДНЫХ РОЛИКОВЫХ ЦЕПЕЙ

Разинков Станислав Владимирович

магистрант

Бахарев Алексей Александрович

кандидат технических наук, доцент

BakharevAlex@mail.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

Мичуринск, Россия

Аннотация. В статье рассмотрены основные критерии по выбраковке роликовых цепей. Установлено что такой стандартный критерий выбраковки цепей с\х назначения как предельное удлинение шага цепи не соответствует возможностям звездочек и самой передачи. Критерий по выбраковке цепей должен быть дифференцирован по числу зубьев наибольшей звездочки конкретной передачи.

Ключевые слова: цепи, звездочки, выбраковка, удлинение цепи.

Известно, что шарниры цепи, изнашиваясь, перемещаются по поверхности зуба по направлению к его вершине и располагаются на новых круговых орбитах вследствие удлинения шага звеньев [1-3].

По действующим нормам износ цепи определяют по удлинению 10 звеньев не менее чем на трех участках. За результат измерения принимают полученное максимальное значение. В измеряемый участок не должны входить звенья с дефектами. При измерениях транспортерных цепей в контролируемый участок должны входить не менее двух специальных звеньев, к которым крепятся скребки или планки [4, 5]

Удлинение шага цепи указанное в нормативах на примере комбайна «ДОН-1500Б» находится в пределах 2,5%. Таблица 1. При этом если взять руководства по эксплуатации тех же комбайнов, то в нем максимальное значение удлинения шага цепи для серийных роликовых приводных цепей в среднем равняется 3%. Из других источников можно найти различную информацию, но в целом этот параметр находится в пределах 2...5%.

Таблица 1

Допустимая средняя длина шага звеньев цепи от износа для зерновых комбайнов
«ДОН-1500Б»

Шаг цепи	«Дон-1500Б»	
	мм	% от t
15,875	0,43	2,7
19,05	0,45	2,4
25,4	0,7	2,7
38,0	0,9	2,4
Среднее значение	-	2,55

Из этого следует для серийной роликовой цепи стандартное удлинение шага не должно превышать 3%.

По физическому смыслу и норме, предложенной Н.В. Воробьевым, выбраковка цепи должна выполняться лишь тогда, когда шарниры «используют» не менее 75% боковой поверхности зубьев для звездочек с прямолинейным профилем зуба, и 60% - при криволинейном профиле.

Так как звездочки с отличным числом зубьев имеют различные углы заострения и перегиба это утверждение правомерно при сильно разном удлинении шага. Поэтому появляются сомнения в том что удлинение в 3% указанное в нормативах подходит для абсолютно любой цепи любой передачи и не зависит от количества зубьев звездочек в них [4, 6, 7].

В таблице 2 показаны расчетные (возможные) и нормативные данные по предельному удлинению роликовых цепей различного шага в зависимости от числа зубьев наибольшей звездочки передачи.

Таблица 2

Расчетные (возможные) и нормативные данные по предельному удлинению роликовых цепей на звездочках

z	$\Delta t_{пред}$, мм для цепей с шагом:					$\Delta t_{пред}$, % от t
	15,875	19,05	25,4	31,75	38,1(38)	
	Расчетные значения					
10	3,17	3,81	5,08	6,34	7,62	20,0
14	2,26	2,72	3,63	4,52	5,44	14,2
18	1,76	2,11	2,82	3,52	4,23	11,3
22	1,44	1,73	2,31	2,88	3,46	9,1
26	1,22	1,46	1,95	2,44	2,93	7,7
30	1,05	1,27	1,69	2,10	2,54	6,7
34	0,93	1,12	1,49	1,86	2,24	5,9
38	0,83	1,00	1,34	1,66	2,00	5,2
42	0,75	0,91	1,21	1,50	1,81	5,0
46	0,69	0,83	1,10	1,38	1,66	4,4
50	0,64	0,76	1,02	1,28	1,52	4,0
	Нормативные значения					
Для любых Z	0,47	0,57	0,76	0,95	1,14	3,0

Из таблицы хорошо видно что даже для цепных передач имеющих звездочки с количеством зубьев приближающихся к 50 норматив на выбраковку не соответствует действительности и является значительно маленьким.

На гистограмме рисунка 1 показано распределение событий по числу звездочек с тем или иным количеством зубьев, применяемых в отечественных зерновых комбайнов «ДОН-1500Б» и РСМ-181 «ТОРУМ».

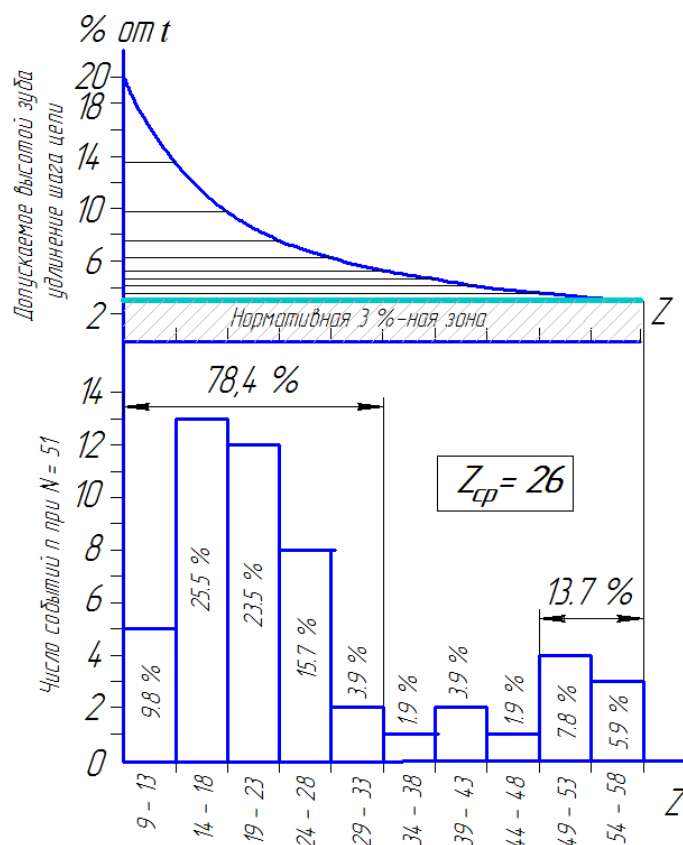


Рисунок 1 – Гистограмма распределения звездочек по числу зубьев комбайнов «Дон-1500Б» и соответствующий им график предельно возможного удлинения шага работающей с ними цепи

Из гистограммы и совмещенного с ней графика видно, что 75% звездочек этих машин имеют число зубьев меньше 30, причем уверенно в нормативной зоне выбраковки цепей находится лишь 13,7% звездочек. Остальные 86,3% цепей в передачах могут еще успешно эксплуатироваться. При этом возможности звездочек по компенсации удлинения цепей в наиболее употребительном диапазоне чисел зубьев 10...30 в 2,2–6,6 раз превышают нормативную его величину для роликовой цепи.

При столь малых нормативных удлинениях цепей до их выбраковки шарниры большинства передач незначительно перемещаются на новые орбиты по рабочим поверхностям зубьев, вызывая их износы у основания [8-10].

При этом замена цепей на новые с установкой на те же звездочки возвращает ситуацию в начальное состояние, что вновь сосредотачивает износ зубьев у их основания. В итоге образуется крючковатая форма зубьев, препятствующая нормальной работе передачи и вызывающая преждевременную выбраковку звездочек.

Главной причиной того что бы списать цепь в брак при изменении ее шага более 3% от среднего согласно нормативу является малая толщина втулок. Увеличить этот параметр невозможно из-за того что существует необходимость ставить ролики и существуют ограничения звездочек по такому параметру как толщина зуба.

Так, например, толщина стенки втулок цепи шага 19,05 мм составляет всего лишь 1,3 мм. Допустимый по нормативу износ ее составляет 0,28 мм. Толщина стенки втулки цепи шага 25,4 мм равна 1,8 мм при допустимом ее износе 0,38 мм. Понятно, что дальнейшая эксплуатация цепи становится недопустимой из-за угрозы ослабления посадки втулки во внутренних звеньях и возникновения дополнительного проворачивающего момента в паре втулка – валик [11-13]. Аналогичная ситуация имеет место и у цепей других типоразмеров.

Из этих фактов можно заключить следующее:

- установленный норматив выбраковки цепей сельскохозяйственного назначения по предельному удлинению не соответствует возможностям звездочек и передачи в целом;
- причиной применения норматива на выбраковку цепей при увеличении их шага в 3–5% от номинала является недостаточная толщина стенок втулок;
- ролик стандартных цепей, не неся прямого функционального назначения в передаче, ограничивает возможности увеличения толщины стенок втулок;
- для согласования возможностей звездочек и предельного удлинения шага приводных цепей необходима разработка новых технических решений по конструкции шарниров с увеличенной толщиной стенок втулок;
- критерий по выбраковке цепей должен быть дифференцирован по числу зубьев наибольшей звездочки конкретной передачи.

Список литературы:

1. Борзых Д.А. Пути снижения трудоемкости работ по ремонту двигателей в ремонтных мастерских сельскохозяйственных предприятий / Д.А. Борзых, А.А. Бахарев // Наука и образование. – 2020. – Т.3. - №4. – С. 22
2. Моисеев С.А. Пути повышения эффективности машин для земляных и профилировочных работ/ С.А. Моисеев, А.А. Бахарев // Наука и образование. – 2019. – Т.2. - №4. – С. 268
3. Гридин В.В. О повышение эффективности транспортировки ТБО на территории Тамбовской области / В.В. Гридин, А.А. Бахарев // Наука и образование. – 2020. – Т.3. - №4. – С. 19
4. Guardrail hydrodynamic washing machine / S.V. Dyachkov, S.V. Solovyov, V.Y. Lantsev, A.A. Bakharev, A.G. Abrosimov // International journal of engineering and advanced technology. – 2019. – т.9. - №1. – p. 4520-4526
5. Копатель корнеплодов вибрационного типа / А.Г. Абросимов, С.В. Соловьев, И.А. Дробышев, А.В. Алехин, С.В. Дьячков, А.А. Бахарев, // Наука и образование. – 2019. – Т.2. - №4. – С. 221
6. Совершенствование сеялки для ленточного посева сахарной свеклы / В.И. Горшенин, А.Г. Абросимов, С.В. Соловьев, И.А. Дробышев, О.А. Козлова // Научное обозрение. - 2014. - № 5. - С. 70-73.
7. Исследование дискового высевающего аппарата и обоснование его параметров / А.Г. Абросимов, С.В. Соловьев, А.А. Бахарев, В.Ю. Ланцев, А.А. Завражнов, Д.В. Дергачев // Политематический сетевой электронный научный журнал кубанского государственного аграрного университета. – 2020. - №156. – С. 88-97
8. Совершенствование работы высевающего аппарата свекловичной сеялки / А.Г. Абросимов, С.В. Соловьев, А.А. Бахарев, А.А. Завражнов, Д.В. Дергачев, Д.В. Чичирин // Вестник мичуринского государственного аграрного университета. – 2020. - №1(60). – С. 43-48
9. Усовершенствованная технология возделывания и уборки сахарной свеклы в условиях Тамбовской области / П.Н. Кузнецов, В.И. Горшенин, С.В.

Соловьёв, А.Г. Абросимов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2014. - № 6. - С. 53-56.

10. Бахарев А.А. Исследование процесса отжима соков из ягод деформируемыми (пневматическими) валками / А.А. Бахарев, С.В. Дьячков, Е.В. Пальчиков // Проблемы развития АПК региона. – 2017. – Т.29 - №1(29). – С. 112-116

11. Бахарев А.А. О результатах исследований процесса отжима сока из плодово-ягодного сырья на валково-ленточном прессе / А.А. Бахарев // Наука и образование. – 2019. – Т.2. - №4. – С. 256

12. Бахарев А.А. Результаты теоретических исследований рабочего органа валково-ленточного пресса / А.А. Бахарев // Наука и образование. – 2019. – Т.2. - №4. – С. 257

13. Обоснование способа и машины для послойного внесения минеральных удобрений в интенсивном саду / В.И. Горшенин, А.В. Алехин, С.В. Соловьёв, А.Г. Абросимов // Теория и практика мировой науки. – 2017. – № 3. – С. 21-24.

UDC 631.3

CRITERIA FOR DISTRIBUTION OF ROLLER DRIVE CHAINS

Razinkov Stanislav Vladimirovich

master's student

Bakharev Aleksey Aleksandrovich

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

BakharevAlex@mail.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia.

Annotation. The article discusses the main criteria for the rejection of roller chains. It has been established that such a standard criterion for rejecting agricultural chains as the ultimate elongation of the chain pitch does not correspond to the capabilities of the sprockets and the transmission itself. The criterion for rejection of chains should be differentiated according to the number of teeth of the largest sprocket of a particular gear.

Key words: chains, sprockets, rejection, chain lengthening.