

3.3. НОРМЫ БРАКОВКИ КАНАТОВ ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ КРАНОВ

1. Браковка канатов грузоподъемных кранов, находящихся в эксплуатации, должна производиться в соответствии с руководством по эксплуатации крана. При отсутствии в руководстве по эксплуатации соответствующего раздела браковка производится согласно рекомендациям, приведенным в настоящем приложении.

Для оценки безопасности использования канатов применяют следующие критерии:

а) характер и число обрывов проволок (*рис 24-26*), в том числе наличие обрывов проволок у концевых заделок, наличие мест сосредоточения обрывов проволок, интенсивность возрастания числа обрывов проволок;



Рис. 24. Обрывы и смещения проволок каната крестовой свивки



Рис. 25. Сочетание обрывов проволок с их износом, а - в канате крестовой свивки; б - в канате односторонней свивки

б) разрыв пряди;
в) поверхностный и внутренний износ;
г) поверхностная и внутренняя коррозия;
д) местное уменьшение диаметра каната, включая разрыв сердечника;
е) уменьшение площади поперечного сечения проволок каната (потери внутреннего сечения);

ж) деформация в виде волнистости, корзинообразности, выдавливания проволок и прядей, раздавливания прядей, заломов, перегибов и т.п.;

з) повреждения в результате температурного воздействия или электрического дугового разряда.



Рис. 26. Обрывы проволок в зоне уравнительного блока: а - в нескольких прядях каната; б - в двух прядях в сочетании с местным износом

2. Браковка канатов, работающих со стальными и чугунными блоками, должна производиться по числу обрывов проволок в соответствии с табл. 2 и *рис. 27*.

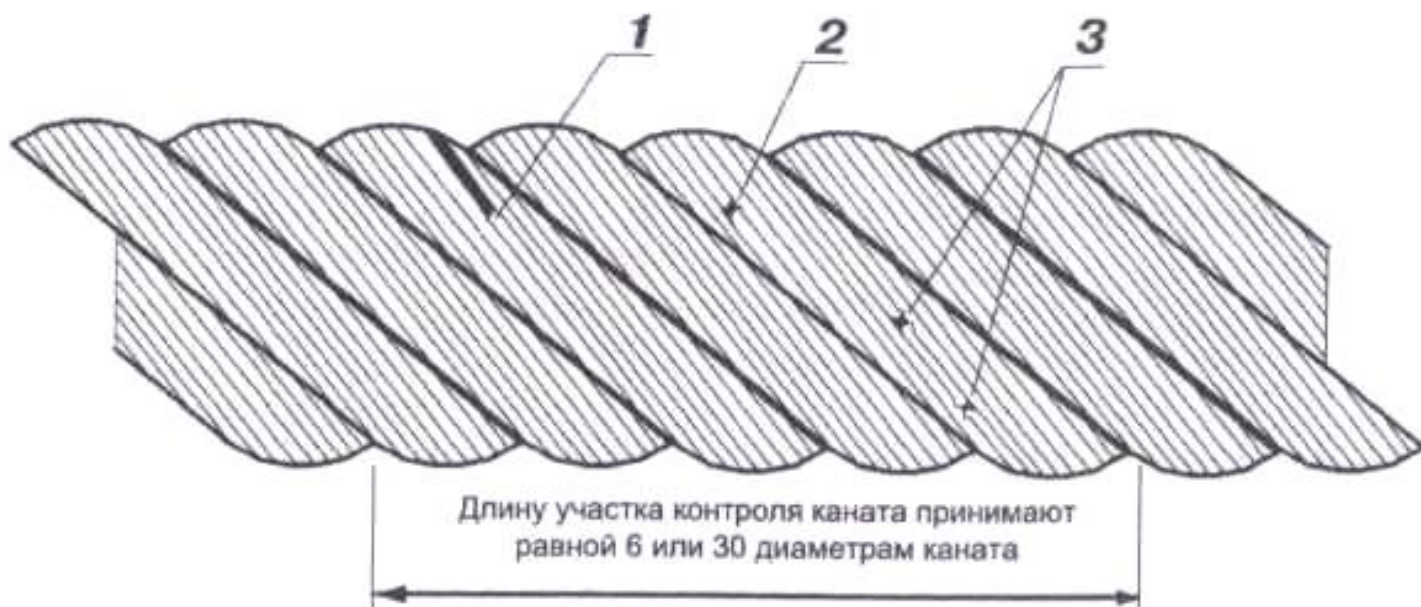


Рис. 27. Пример определения числа обрывов наружных проволок стального каната:

- 1 – на участке контроля у оборванной проволоки обнаружен только один конец, ответный конец оборванной проволоки отсутствует. Данный дефект соответствует одному обрыву;
- 2 – на участке контроля у оборванной проволоки и наличии два конца. Данный дефект соответствует одному обрыву;
- 3 – на участке контроля одна из проволок имеет двукратное нарушение целостности. Поскольку нарушения целостности принадлежат только одной проволоке, данный дефект суммарно соответствует одному обрыву

Канаты кранов, предназначенных для перемещения расплавленного или раскалённого металла, огнеопасных и ядовитых веществ, бракуют при вдвое меньшем числе обрывов проволок.

3. При уменьшении диаметра каната в результате поверхностного износа (рис. 28) или коррозии (рис. 29) на 7 % и более по сравнению с номинальным диаметром канат подлежит браковке даже при отсутствии видимых обрывов проволок.

Таблица 2

Число обрывов проволок, при наличии которых канаты двойной свивки, работающие со стальными и чугунными блоками, бракуются

Число несущих проволок в наружных прядях	Конструкции канатов	Тип свивки	Группа классификации (режима) механизма							
			M1, M2, M3 и M4				M5, M6, M7 и M8			
			Крестовая свивка		Односторонняя свивка		Крестовая свивка		Односторонняя свивка	
			на участке длиной							
		6d		30d		6d		30d		
N ≤ 50	6x7(6/1)									
	6x7(1+6)+1x7(1+6)	ЛК-0	2	4	1	2	4	8	2	4
	6x7(1+6)+1 о.с.	ЛК-0								

Число несущих проволок в наружных прядях	Конструкции канатов	Тип свивки	Группа классификации (режима) механизма								
			М1, М2, М3 и М4				М5, М6, М7 и М8				
			Крестовая свивка		Односторонняя свивка		Крестовая свивка		Односторонняя свивка		
			на участке длиной								
			6d	30d	6d	30d	6d	30d	6d	30d	
	8x6(0+6)+9 о.с.	ЛК-0									
51≤N≤75	6x19(9/9/1)*										
	6x19(1+9+9)+1 о.с.	ЛК-0	3	6	2	3	6	12	3	6	
	6x19(1+9+9)+7x7(1+6)*	ЛК-0									
76≤N≤100	18x7(1+6)+1 о.с.	ЛК-0	4	8	2	4	8	16	4	8	
101≤N≤120	8x19(9/9/1)*										
	6x19(12/6/1)										
	6x19(12/6+6F/1)										
	6x25FS(12/12/1)*										
	6x19(1+6+6/6)+7x7(1+6)	ЛК-Р	5	10	2	5	10	19	5	10	
	6x19(1+6+6/6)+1 о.с.	ЛК-Р									
	6x25(1+6; 6+12)+1 о.с.	ЛК-3									
6x25(1+6; 6+12)+7x7(1+6)	ЛК-3										
121≤N≤140	8x16(0+5+11)+9 о.с.	ТК	6	11	3	6	11	22	6	11	
141≤N≤160	8x19(12/6+6F/1)										
	8x19(1+6+6/6)+1 о.с.	ЛК-Р	6	13	3	6	13	26	6	13	
161≤N≤180	6x36(14/7+7/7/1)*										
	6x30(0+15+15)+7 о.с.	ЛК-0									
	6x36(1+7+7/7+14)+1 о.с.*	ЛК-Р0	7	14	4	7	14	29	7	14	
	6x36(1+7+7/7+14)+7x7(1+6)*	ЛК-Р0									
181≤N≤200	6x31(1+6+6/6+12)+1 о.с.										
	6x31(1+6+6/6+12)+7x7(1+6)		8	16	4	8	16	32	8	16	
	6x37(1+6+15+15)+1 о.с.	ТЛК-0									
201≤N≤220	6x41(16/8+8/8/1)*		9	18	4	9	18	38	9	18	
221≤N≤240	6x37(18/12/6/1)										
	18x19(1+6+6/6)+1 о.с.	ЛК-Р	10	19	5	10	19	38	10	19	
241≤N≤260			10	21	5	10	21	42	10	21	
261≤N≤280			11	22	6	11	22	45	11	22	
281≤N≤300			12	24	6	12	24	48	12	24	

Число несущих проволок в наружных прядях	Конструкции канатов	Тип свивки	Группа классификации (режима) механизма							
			M1, M2, M3 и M4				M5, M6, M7 и M8			
			Крестовая свивка		Односторонняя свивка		Крестовая свивка		Односторонняя свивка	
			на участке длиной							
			6d	30d	6d	30d	6d	30d	6d	30d
$300 \leq N$			0,04 N	0,08 N	0,02 N	0,04 N	0,08 N	0,16 N	0,04 N	0,08 N

Примечания. 1. n – число несущих проволок в наружных прядях каната d – диаметр каната, мм

2. Проволоки заполнения не считаются несущими, поэтому не подлежат учёту. В канатах с несколькими слоями прядей учитываются проволоки только видимого наружного слоя. В канатах со стальным сердечником последний рассматривается как внутренняя прядь и не учитывается.

3. Число обрывов не следует путать с количеством оборванных концов и проволок, которых может быть в 2 раза больше.

4. Для канатов конструкции с диаметром наружных проволок во внешних прядях, превышающим диаметр проволок нижележащих слоёв, класс конструкции понижен и отмечен звёздочкой.

5. При работе каната полностью или частично с блоками из синтетического материала или из металла с синтетической футеровкой отмечается появление значительного числа обрывов проволок внутри каната до Появления видимых признаков обрывов проволок или интенсивного износа на наружной поверхности каната. Такие канаты отбраковываются с учётом потери внутреннего сечения.

6. Незаполненные строки в графе «Конструкции канатов по ИСО и государственным стандартам» означают отсутствие конструкций канатов с соответствующим числом проволок. При появлении таких конструкций канатов, а также для канатов с общим числом проволок более 300 число обрывов проволок, при которых канат бракуется, определяется по формулам, приведённым в нижней строке таблицы, причём полученное значение округляется до целого в большую сторону.

При уменьшении диаметра каната в результате повреждения сердечника – внутреннего износа, обмятия, разрыва и т.п. (на 3% от номинального диаметра у не крутящихся канатов и на 10% у остальных канатов) канат подлежит браковке даже при отсутствии видимых обрывов проволок (*рис. 30*).

При наличии у каната поверхностного износа или коррозии проволок число обрывов как признак браковки должно быть уменьшено в соответствии с данными *табл.3*.

При уменьшении первоначального диаметра наружных проволок в результате износа (см. *рис. 28д*) или коррозии (см. *рис. 29д*) на 40% и более канат бракуется.

Определение износа или коррозии проволок по диаметру производится с помощью микрометра или иного инструмента, обеспечивающего аналогичную точность.

При меньшем, чем указано в *табл. 2*, числе обрывов проволок, а также при наличии

поверхностного износа проволок без их обрыва канат может быть допущен к работе при условии тщательного наблюдения за его состоянием при периодических осмотрах с записью результатов в журнал осмотров и смены каната по достижении степени износа, указанной в *табл. 3*.

Таблица 3

Нормы браковки каната и зависимости от поверхностного износа или коррозии

Уменьшение диаметра проволок в результате поверхностного износа или коррозии, %	Количество обрывов проволок, % от норм, указанных в табл. 1
10	85
15	75
20	70
25	60
30 и более	50

Если груз подвешен на двух канатах, то каждый бракуется в отдельности, причём допускается замена одного, более изношенного, каната

4. Для оценки состояния внутренних проволок, т.е. для контроля потери металлической части поперечного сечения каната (потери внутреннего сечения), вызванной обрывами, механическим износом и коррозией проволок внутренних слоёв прядей (*рис. 31*), канат необходимо подвергать дефектоскопии по всей его длине. Необходимость применения дефектоскопии стальных канатов определяют согласно требованиям нормативной документации в зависимости от типа и назначения крана. При регистрации при помощи дефектоскопа потери сечения металла проволок, достигшей 17,5% и более, канат бракуется.

5. При обнаружении в канате одной или нескольких оборванных прядей канат к дальнейшей работе не допускается.

6. Волнистость каната характеризуется шагом и направлением её спирали (*рис. 32*). При совпадении направлений спирали волнистости и свивки каната и равенстве шагов спирали волнистости H_B и свивки каната H_K канат бракуется при $d_B > 1,08 d_K$, где d_B – диаметр спирали волнистости, d_K – номинальный диаметр каната. При несовпадении направлений спирали волнистости и свивки каната и неравенстве шагов спирали волнистости и свивки каната или совпадении одного из параметров канат подлежит браковке при $d_B > 4/3 d_K$. Длина рассматриваемого отрезка каната не должна превышать $25 d_K$.

7. Канаты не должны допускаться к дальнейшей работе при обнаружении: корзинообразной деформации (*рис. 33*); выдавливания сердечника (*рис. 34*); выдавливания или расслоения прядей (*рис. 35*); местного увеличения диаметра каната (*рис. 36*); местного уменьшения диаметра каната (*рис. 30*); раздавленных участков (*рис. 37*); перекручиваний (*рис. 38*); заломов (*рис. 39*); перегибов (*рис. 40*); повреждений в результате температурных воздействий или электрического дугового разряда.

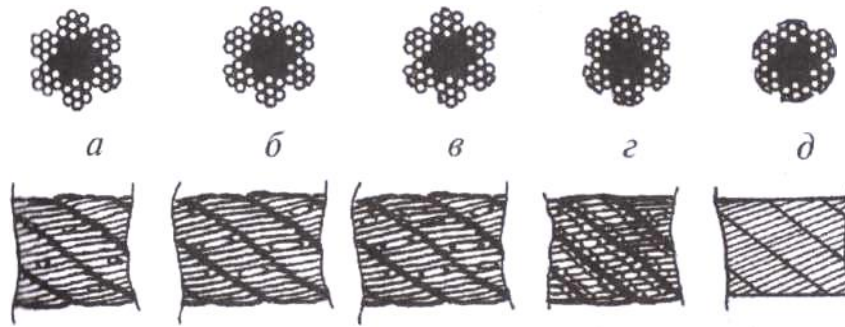


Рис. 28. Износ наружных проволок каната крестовой свивки:

- а* – небольшие лыски на проволоках, *б* – увеличенная длина лысок на отдельных проволоках,
в – удлинение лысок в отдельных проволоках при заметном уменьшении диаметра проволок;
г – лыски на всех проволоках, уменьшение диаметра каната;
д – интенсивный износ всех наружных проволок каната (уменьшение диаметра проволок на 40 %)

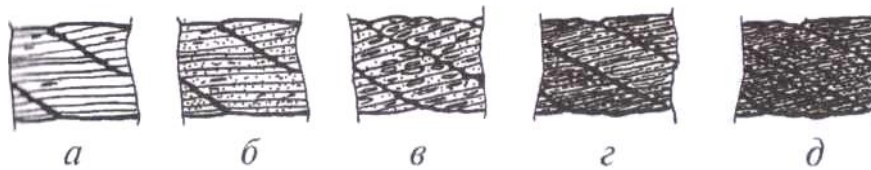


Рис. 29. Поверхностная коррозия проволок каната крестовой свивки:

- а* – начальное окисление поверхности;
б – общее окисление поверхности; *в* – заметное окисление; *г* – сильное окисление;
д – интенсивная коррозия



Рис. 30. Местное уменьшение диаметра каната на месте разрушения органического сердечника



Рис. 31. Уменьшение площади поперечного сечения проволок (интенсивная внутренняя коррозия)

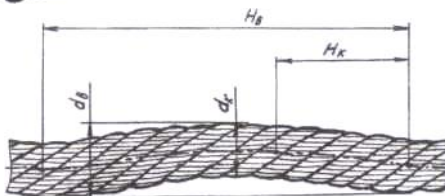


Рис. 32. Волнистость каната



Рис. 36. Местное увеличение диаметра каната



Рис. 33. Корзинообразная деформация



Рис. 37. Раздавливание каната

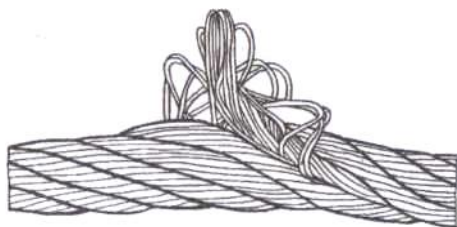
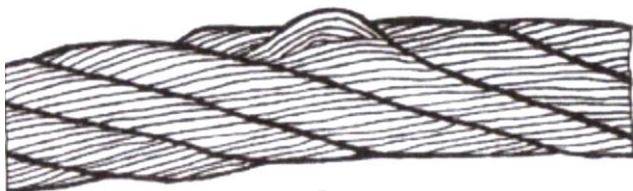


Рис. 34. Выдавливание сердечника



Рис. 38. Перекручивание каната



а



б

Рис. 35. Выдавливание проволок прядей:
а - в одной пряди; б - в нескольких прядях



Рис. 39. Залом каната



Рис. 40. Перегиб каната