|  |  |
| --- | --- |
|   | Приложение 16к Правилам по обеспечению промышленной безопасности грузоподъемных кранов  |

НОРМЫ БРАКОВКИ
канатов грузоподъемных кранов

1. Браковка канатов грузоподъемных кранов, находящихся в эксплуатации, должна производиться в соответствии с руководством (инструкцией) по эксплуатации крана. При отсутствии в руководстве (инструкции) по эксплуатации соответствующего раздела браковка производится согласно настоящему приложению. Канаты приспособлений для грузоподъемных операций бракуются в соответствии с данным приложением и приложением 18.

Для оценки безопасности использования канатов применяют следующие критерии:

характер и число обрывов проволок (рисунок 1–3), в том числе наличие обрывов проволок у концевых заделок, наличие мест сосредоточения обрывов проволок, интенсивность возрастания числа обрывов проволок;



Рисунок 1
Обрывы и смещения проволок каната крестовой свивки

а



б



Рисунок 2
Сочетание обрывов проволок с их износом: а – в канате крестовой свивки; б – в канате односторонней свивки

а



б



Рисунок 3
Обрывы проволок в зоне уравнительного блока: а – в нескольких прядях каната; б – в двух прядях в сочетании с местным износом

разрыв пряди;

поверхностный и внутренний износ;

поверхностная и внутренняя коррозия;

местное уменьшение диаметра каната, включая разрыв сердечника;

уменьшение площади поперечного сечения проволок каната (потери внутреннего сечения);

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

повреждение в результате температурного воздействия или электрического разряда.

2. Браковка канатов, работающих со стальными и чугунными блоками, должна производиться по числу обрывов проволок в соответствии с таблицей 1.

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

3. При уменьшении диаметра каната в результате поверхностного износа (рис. 4) или коррозии (рис. 5) на 7 % и более по сравнению с номинальным диаметром канат подлежит браковке даже при отсутствии видимых обрывов проволок.

а                       б                        в                        г                        д



Рисунок 4
Износ наружных проволок каната крестовой свивки: а – небольшие лыски на проволоках; б – увеличенная длина лысок в 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 %)

Таблица 1

**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 | ГОСТ на канат | Группа классификации (режима) механизма |
| М 1, М 2, М 3, М 4 | М 5, М 6, М 7, М 8 |
| крестовая свивка | односторонняя свивка | крестовая свивка | односторонняя свивка |
| на участке длиной |
| 6d | 30d | 6d | 30d | 6d | 30d | 6d | 30d |
| n < 50 | 6x7(6/1) |   |   | 2 | 4 | 1 | 2 | 4 | 8 | 2 | 4 |
| 6x7(1+6)+1x7(1+6) | ЛК-О | 3066-80 |
| 6x7(1+6)+1 о.с.  | ЛК-О | 3069-80 |
| 8x6(0+6)+9 о.с.  | ЛК-О | 3097-80 |
| 51 < n < 75 | 6x19(9/9/1)\* |   |   | 3 | 6 | 2 | 3 | 6 | 12 | 3 | 6 |
| 6x19(1+9+9)+1 о.с.  | ЛК-О | 3077-80 |
| 6x19(1+9+9)+7x7(1+6)\* | ЛК-О | 3081-80 |
| 76 < n < 100 | 18x7(1+6)+1 о.с.  | ЛК-О | 7681-80 | 4 | 8 | 2 | 4 | 8 | 16 | 4 | 8 |
| 101 < n < 120 | 8x19(9/9/1)\* |   |   | 5 | 10 | 2 | 5 | 10 | 19 | 5 | 10 |
| 6x19(12/6/1) |   |   |
| 6x19(12/6+6F/1) |   |   |
| 6x25FS(12/12/1)\* |   |   |
| 6x19(1+6+6/6)+7x7(1+6) | ЛК-Р | 14954-80 |
| 6x19(1+6+6/6)+1 о.с.  | ЛК-Р | 2688-80 |
| 6x25(1+6; 6+12)+1 о.с.  | ЛК-З | 7665-80 |
| 6x25(1+6; 6+12)+7x7(1+6) | ЛК-З | 7667-80 |
| 121 < n < 140 | 8x16(0+5+11)+9 о.с.  | ТК | 3097-80 | 6 | 11 | 3 | 6 | 11 | 22 | 6 | 11 |
| 141 < n < 160 | 8x19(12/6+6F/1) |   |   | 6 | 13 | 3 | 6 | 13 | 26 | 6 | 13 |
| 8x19(1+6+6/6)+1 о.с.  | ЛК-Р | 2688-80 |
| 161 < n < 180 | 6x36(14/7+7/7/1)\* |   |   | 7 | 14 | 4 | 7 | 14 | 29 | 7 | 14 |
| 6x30(0+15+15)+7 о.с.  | ЛК-О | 3083-80 |
| 6x36(1+7+7/7+14)+1 о.с.  | ЛК-РО | 7668-80 |
| 6x36(1+7+7/7+14)+7x7(1+6)\* | ЛК-РО | 7669-80 |
| 181 < n < 200 | 6x31(1+6+6/6+12)+1 о.с.  |   |   | 8 | 16 | 4 | 8 | 16 | 32 | 8 | 16 |
| 6x31(1+6+6/6+12)+7x7(1+6) |   |   |
| 6x37(1+6+15+15)+1 о.с.  | ТЛК-О | 3079-80 |
| 201 < n < 220 | 6x41(6/18+8/8/1)\* |   |   | 9 | 18 | 4 | 9 | 18 | 38 | 9 | 18 |
| 221 < n < 240 | 6x37(18/12/6/1) |   |   | 10 | 19 | 5 | 10 | 19 | 38 | 10 | 19 |
| 18x19(1+6+6/6)+1 о.с.  | ЛК-Р | 3088-80 |
| 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 |
| 300 < n |   |   |   | 0,04n | 0,08n | 0,02n | 0,04n | 0,08n | 0,16n | 0,04n | 0,08n |

Примечания:

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

2. Проволоки заполнения не считаются несущими, поэтому не подлежат учету. 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 проволок, которых может быть в 2 раза больше.

4. Для канатов конструкции с диаметром наружных проволок во внешних прядях, превышающим диаметр проволок нижележащих слоев, класс конструкции понижен и отмечен «\*».

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 учетом потери внутреннего сечения.

6. Незаполненные строки в графе «Конструкции канатов» 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, приведенным в нижней строке таблицы, причем полученное значение округляется до целого в большую сторону.



Рисунок 5
Поверхностная коррозия проволок каната крестовой свивки: а – начальное окисление поверхности; б – общее окисление поверхности; в – заметное окисление; г – сильное окисление; д – интенсивная коррозия



Рисунок 6
Местное уменьшение диаметра каната на месте разрушения органического сердечника

При уменьшении диаметра каната в результате повреждения сердечника – внутреннего износа, обмятия, разрыва и т.п. (на 3 % от номинального диаметра у некрутящихся канатов и на 10 % у остальных канатов) канат подлежит браковке даже при отсутствии видимых обрывов проволок (рисунок 6).

При наличии у каната поверхностного износа или коррозии проволок число обрывов как признак браковки должно быть уменьшено в соответствии с данными таблицы 2.

При уменьшении первоначального диаметра наружных проволок в результате износа (смотри рисунок 4, д) или коррозии (смотри рисунок 5, д) 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 таблице 1, 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 осмотра каната по достижении степени износа, указанной в таблице 2.

Таблица 2

**Нормы браковки каната в 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, причем 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 слоев прядей (рисунок 7), канат необходимо подвергать дефектоскопии по всей его длине. 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 ее спирали (рисунок 8). При совпадении направлений спирали волнистости и свивки каната и равенстве шагов спирали волнистости Нв и свивки каната Нк канат бракуется при dв > 1,08dк, где dв – диаметр спирали волнистости, dк – номинальный диаметр каната.



Рисунок 7
Уменьшение площади поперечного сечения проволок (интенсивная внутренняя коррозия)



Рисунок 8
Волнистость каната (объяснение в тексте)

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 dв > 4/3dк. Длина рассматриваемого отрезка каната не должна превышать 25dк.

7. Канаты не должны допускаться к дальнейшей работе при обнаружении: корзинообразной деформации (рисунок 9); выдавливания сердечника (рисунок 10); выдавливания или расслоения прядей (рисунок 11); местного увеличения диаметра каната (рисунок 12); местного уменьшения диаметра каната (рисунок 6); раздавленных участков (рисунок 13); перекручиваний (рисунок 14); заломов (рисунок 15); перегибов (рисунок 16); повреждений в результате температурных воздействий или электрического дугового разряда.



Рисунок 9
Корзинообразная деформация



Рисунок 10
Выдавливание сердечника

а



б



Рисунок 11
Выдавливание проволок прядей: а – в одной пряди; б – в нескольких прядях



Рисунок 12
Местное увеличение диаметра каната



Рисунок 13
Раздавливание каната



Рисунок 14
Перекручивание каната



Рисунок 15
Залом каната



Рисунок 16
Перегиб каната