



Работы по текущему ремонту либо замене оборудования проводить строго в соответствии с техническими требованиями и в строгом соответствии с нормами, которые регламентируют обязательства организации, занятой техническим обслуживанием по обеспечению условий безопасной и надежной эксплуатации опасного производственного объекта.

В период плановых ремонтов в целях восстановления антикоррозионного окрасочного слоя в местах его разрушения восстановить слой, загрузнтовать и покрасить корпус котла.

Выполнить механическую прочистку внутренней поверхности нагрева котла в соответствии с графиком, утвержденным главным инженером.

Обеспечить ведение сопроводительной эксплуатационной документации работы котла и котельной в соответствии с требованиями действующих нормативов.

Все работы производить организациями, имеющими соответствующие лицензии, по утвержденной Ростехнадзором технологии с проведением контролем качества выполненных работ.

Котел водогрейный марки «ИМПАК-3,0» соответствует требованиям промышленной безопасности, находится в работоспособном состоянии и допускается к дальнейшей эксплуатации при рабочем давлении 6 кгс/см² на срок не более двух лет.

Литература

1. *Федеральный закон от 21 июля 1997 года № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».*

2. *Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности» (утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 14 ноября 2013 года № 538).*

3. *Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением» (утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25 марта 2014 года № 116).*

4. *СО 153-34.17.469-2003 «Инструкция по продлению срока безопасной эксплуатации паровых котлов с рабочим давлением до 4,0 МПа включительно и водогрейных котлов с температурой воды выше 115 град. Цельсия».*

Расчет остаточного ресурса

электрического мостового крана

Андрей МАРИНЧЕНКО,

инженер отдела экспертизы ООО «Спецконтроль и диагностика»

Виктор ГОРБУНОВ,

эксперт ООО фирма «Инженерный центр»

Андрей КАЛАШНИКОВ,

заместитель генерального директора ООО «Инженерный консультационно-аттестационный центр «НОРМА-2000»

Дмитрий КОТЕНКОВ,

главный инженер ООО «Инженерный консультационно-аттестационный центр «НОРМА-2000»

Сергей ПОЗДЕЕВ,

начальник отдела экспертизы ООО «Инженерный консультационно-аттестационный центр «НОРМА-2000»

В данной статье рассматривается расчет остаточного ресурса электрического мостового крана после установленного заводом-изготовителем срока службы. Расчет остаточного ресурса ГПМ может быть выполнен и вне зависимости от срока ее эксплуатации для любых обстоятельств, требующих данных о технических возможностях ГПМ.

Ключевые слова: обследование, техническое диагностирование, кран, подъемное сооружение, остаточный ресурс, срок службы.

1. Общие сведения.

В целях обеспечения гарантии безопасной эксплуатации технических устройств расчет остаточного ресурса требуется выполнять грузоподъемным машинам, для которых:

1. Срок эксплуатации превышает срок, установленный заводом-изготовителем:

- на 20 лет – для специальных кранов и кранов-перегрузателей;
- на 15 лет – для кранов общего на-

значения мостового типа, порталных кранов;

- на 10 лет – для кранов стрелового и башенного типа, подъемников и вышек, строительных подъемников.

2. Техническое состояние базовых конструкций требует капитального ремонта или замены элементов.

3. Режимы работы превышают паспортные.

4. Окружающая среда эксплуатации агрессивна.

Таблица 1

Тип крана (мостовой, козловой и т.д.)	Кран мостовой, электрический, двухбалочный
Завод-изготовитель	Александрийский завод подъемно-транспортного оборудования, г. Александрия (УССР)
Заводской номер	18223
Грузоподъемность, т	16 / 3,2
Группа классификации (режим работы) крана паспортная по ГОСТ или ИСО	средний, согласно ранее принятой (до 1992 г.) классификации Госгортехнадзора России
Дата изготовления	1986 год
Дата ввода в эксплуатацию	16 апреля 1987 года
Срок службы крана, лет	Заводом-изготовителем не установлен (отметка в паспорте отсутствует). Согласно рекомендациям РД 10-112-1-04, приложение № 2, срок службы крана принимается 16 лет.



Таблица 2

Срок эксплуатации крана, лет	Число лет простоя	Количество дней в году, когда работает кран	Среднее число циклов в сутки	Максимальная масса перемещаемого груза, т	Средняя масса перемещаемого груза, т	Какой % составляют в общем объеме грузы			
						до 0,25	от 0,25 до 0,50	от 0,50 до 0,75	от 0,75 до 1,00
2015-1987 = 28	0	300	20	16,0	8,0	20	25	50	5

Таблица 3

Паспортная группа классификации	Класс использования	Режим нагружения	Макс. число рабочих циклов	Коэффициент запаса, к	Коэффициент учета ремонтов ГПМ, ар	Коэффициент учета технического состояния ГПМ, кп
А 5	U 3	Q 4	125000	2	0,3	0,3
	U 4	Q 3	250000			
	U 5	Q 2	500000			
	U 7	Q 1	1000000			

5. Требуется проводить реконструкцию или модернизацию под новые технологии.

Расчет остаточного ресурса ГПМ может быть выполнен вне зависимости от срока ее эксплуатации для любых обстоятельств, требующих данных о технических возможностях ГПМ.

2. Исходные данные.

2.1. Сведения о грузоподъемной машине (табл. 1).

2.2. Данные по фактическому использованию грузоподъемной машины (табл. 2).

2.3. Дополнительные данные для расчета.

3. Расчет фактической группы классификации крана (табл. 3).

Классификация грузоподъемной машины в целом определяется международным стандартом ИСО 4301/1-86 «Краны и подъемные устройства. Классификация. Часть 1. Общие положения».

Группа классификации, к которой относится грузоподъемная машина, определяется в зависимости от класса использования и режима нагружения.

3.1. Класс использования грузоподъемной машины.

Класс использования определяется суммарным числом выполненных рабочих циклов со всеми грузами за истекший срок службы:

$$C_{\text{ц}} = C_{\text{т}} \times D \times T, \text{ где:}$$

$C_{\text{т}}$ – суммарное число рабочих циклов со всеми грузами за сутки;

D – число дней работы грузоподъемной машины за год;

T – полное число лет, отработанное грузоподъемной машиной,

$$C_{\text{ц}} = 30 \times 200 \times 28 = 1,68 \times 10^6$$

Класс использования грузоподъемной машины соответствует классу U 4.

3.2. Режим нагружения грузоподъемной машины.

Режим нагружения характеризуется величиной коэффициента распределе-

ния нагрузок:

$$K_p = \sum \left[\left(\frac{C_i}{C_{\text{т}}} \right) \times \left(\frac{P_i}{P_{\text{max}}} \right)^3 \right],$$

где:

C_i – среднее число циклов работы с частотным уровнем массы груза P_i ;

$C_{\text{т}}$ – суммарное число рабочих циклов со всеми грузами;

P_i – значение масс отдельных грузов (уровни нагрузок) при типичном применении данной грузоподъемной машины;

P_{max} – масса наибольшего груза (номинальный груз).

$$K_p = \left[\left(\frac{4}{20} \right) \times \left(\frac{4,0}{16} \right)^3 \right] + \left[\left(\frac{5}{20} \right) \times \left(\frac{8,0}{16} \right)^3 \right] + \left[\left(\frac{10}{20} \right) \times \left(\frac{12,0}{16} \right)^3 \right] + \left[\left(\frac{1}{20} \right) \times \left(\frac{16,0}{16} \right)^3 \right] = 0,2953$$

Режим нагружения грузоподъемной машины соответствует Q3.

Фактическая группа классификации грузоподъемной машины в целом соответствует группе А5.

4. Расчет остаточного ресурса.

Остаточный ресурс грузоподъемной машины:

$$\Delta t = \left(\frac{N_n - N_{\text{т}}}{K_p \times C_{\text{ц}}} \right) \times a_p \times k_{\text{т}},$$

где:

N_n – нормативное значение характеристического числа для А5 = 125000;

$N_{\text{т}}$ – текущее значение характеристического числа;

$$N_{\text{т}} = C_{\text{ц}} \times K_p = 49\ 610,$$

где:

K_p – фактический коэффициент распределения нагрузок = 0,2953;

$C_{\text{ц}}$ – общее число циклов крана за срок службы = 168 000;

a_p – коэффициент учета ремонтов ГПМ = 0,3;

$k_{\text{т}}$ – коэффициент технического состояния ГПМ = 0,3.

Подставив числовые значения в формулы, получаем значение остаточного ресурса грузоподъемной машины:

$$\Delta t = 4,8 \text{ года.}$$

Остаточный ресурс мостового крана (заводской № 18 223) на момент проведения обследования и расчета составил 4,8 года.

Остаточный ресурс выполним при условии наличия исправного или работоспособного состояния механизмов, канатно-блочной системы, устройства управления, приборов и устройств безопасности и т.д.

При этом условия эксплуатации ГПМ должны быть не интенсивнее тех, которые были в предыдущий срок эксплуатации.

Повышение уровня интенсивности эксплуатации сверх уровня, предусмотренного для группы классификации А5, вызовет необходимость проведения повторной оценки назначенного остаточного ресурса.

Литература

1. Федеральный закон от 21 июля 1997 года № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

2. Федеральные нормы и правила «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения» (утверждены приказом Ростехнадзора от 12 ноября 2013 года № 533).

3. ИСО 4301/1-86 «Краны и подъемные устройства. Классификация. Часть 1. Общие положения».

4. ГОСТ Р 54767-2011 «Краны грузоподъемные. Правила и методы испытаний».

5. РД 10-112-96 «Методические указания по обследованию грузоподъемных машин с истекшим сроком службы. Часть 1. Общие положения».

6. РД 10-525-03 «Рекомендации по проведению испытаний грузоподъемных машин».

7. РД 10-112-1-04 «Рекомендации по экспертному обследованию грузоподъемных машин. Общие положения».