РД 10-112-2-97

# РУКОВОДЯЩИЕ ДОКУМЕНТЫ

# МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

# ПО ОБСЛЕДОВАНИЮ ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ МАШИН

# С ИСТЕКШИМ СРОКОМ СЛУЖБЫ

# Часть 2. Краны стреловые самоходные общего назначения

Срок действия с 01.02.96

до 31.12.99\*

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\* Срок действия продлен.

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН Госгортехнадзором России

ВЗАМЕН РД 22-319-92. Краны стреловые самоходные общего назначения. Методические указания по проведению обследования технического состояния кранов, отработавших нормативный срок службы (РД 22-319-92) и в дополнение к РД 10-112-96. Часть 1.

# 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящие "Методические указания" (далее - МУ) распространяются на все типы стреловых самоходных кранов общего назначения (автомобильные пневмоколесные, гусеничные, короткобазовые, на специальных шасси автомобильного типа повышенной проходимости) отечественного и зарубежного производства и действуют совместно с РД-10-112-96 "Методические указания по обследованию грузоподъемных машин с истекшим сроком службы. Часть 1. Общие положения" (далее - РД).

# 2. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

2.1. В МУ применяются термины и определения, принятые в Правилах устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов, утвержденных Госгортехнадзором России 30.12.92 г (далее - Правила) и в РД.

2.2. Дополнительно используются следующие термины:

Балльная система оценки технического состояния металлоконструкций - метод экспертной оценки состояния металлоконструкций крана в зависимости от количества и вида дефектов, позволяющий определить степень приближения металлоконструкций к предельному состоянию.

Ответственный элемент металлоконструкций - элемент, при отказе которого эксплуатация крана недопустима.

# 3. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1. Требования, приведенные в настоящих методических указаниях, не отменяют рекомендаций и указаний эксплуатационной документации на кран, информационных писем заводов-изготовителей, Госгортехнадзора РФ и проектных организаций.

3.2. Право проведения работ в соответствии с РД (п.3.2) предоставляется специализированным организациям, имеющим лицензию органов Госгортехнадзора, выданную на основании положительного экспертного заключения Головной организации по стреловым самоходным кранам (ОАО ВНИИстройдормаш) комиссией специалистов, имеющих удостоверение на право проведения указанных работ.

3.3. Обследование кранов подразделяется на три вида:

- первичное (в том числе и обследование после замены узлов);

- повторное;

- внеочередное.

Первичное техническое обследование проводится после выработки нормативного срока службы, указанного в паспорте, а в случае его отсутствия - в соответствии с указанным в п. 3.4, табл. 1.

Повторное техническое обследование проводится в сроки, установленные специализированной организацией, но не реже 1 раза в два года в зависимости от технического состояния в первую очередь несущих металлоконструкций, узлов и систем, непосредственно влияющих на безопасную эксплуатацию крана.

Внеочередное обследование выполняется вне зависимости от срока эксплуатации в случае ремонта, модернизации крана, подготовки дубликата паспорта и других мероприятий, проведенных на кране, которые могут оказать влияние (снизить) работоспособность крана.

Техническое обследование в случае необходимости проводится в любых условиях, но целесообразно сроки его проведения совмещать со сроками очередного технического освидетельствования в сухое, летнее время.

Количество повторных обследований определяется типом, назначением и техническим состоянием крана на момент обследования.

3.4. Нормативные сроки службы кранов приведены в таблице 1.

# Нормативные сроки службы кранов

Таблица 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Типы кранов по ГОСТ 22827 | Грузоподъемность крана, т | Нормативный срок службы, лет |
| КА | до 30 включительно | 10 |
| КП,КГ, КК | до 100 включительно | 10 |
|  | более 100 | 13 |
| KШ - автомобильного типа | до 100 включительно | 10 |
|  | до 250 включительно | 13 |
|  | более 250 | 15 |
| КПП - типа "All-Terrain" | до 100 включительно | 10 |
|  | до 250 включительно | 13 |
|  | более 250 | 15 |
| КПП ("AII-Terrain") - кран на шасси повышенной проходимости, имеющий гидромеханическую полноприводную трансмиссию, пневмогидравлическую регулируемую подвеску мостов, все управляемые колеса и другие особенности, которых нет у кранов на шасси автомобильного типа. | | |

3.5. Методические указания целесообразно использовать также для оценки технического состояния:

- кранов в целом при техническом освидетельствовании в период нормативного срока службы;

- кранов в целом после аварии;

- отдельных крановых узлов с целью решения вопроса об использовании их в качестве запасных частей. Кран, на который установлены новые (или отремонтированные) узлы, должен пройти полное обследование после приведения его в работоспособное состояние.

3.6. Организация проведения обследования.

3.6.1. Подготовка к обследованию технического состояния крана проводится в соответствии с разделом 3.2 РД.

3.6.2. Кран, подлежащий обследованию, должен быть вымыт и очищен от грязи, ржавчины, отслоений краски.

С краном должны быть представлены паспорт, где должны содержаться сведения о проведенных ремонтах и технических освидетельствованиях, руководство по эксплуатации, сведения о технических изменениях конструкции.

При отсутствии паспорта, других указанных документов они должны быть восстановлены (разработаны специализированной организацией, имеющей лицензии на проектирование стреловых самоходных кранов).

При повторных обследованиях необходимо представить материалы предыдущего обследования.

3.6.3. При обследовании крана его осмотр и дефектоскопия могут проводиться в помещении или на площадке, а испытания должны проводиться на площадке. Помещение или площадка, на которых проводится обследование, должны:

- иметь размеры, достаточные для выдвижения стрелы крана в нижнем положении на полную длину;

- быть свободны от посторонних объектов, мешающих доступу к узлам крана;

- оборудованы переносным источником света.

Площадка должна иметь размеры, достаточные для того, чтобы кран мог повернуться на любой угол, и иметь уклон не более 0,54.

При проведении испытаний, входящих в состав обследования, следует пользоваться тарированными грузами в соответствии с грузовой характеристикой, а в случае их отсутствия, грузами, удобными к строповке через динамометр.

3.6.4. Технические средства, необходимые для обследования, рекомендуется выбирать из перечня, приведенного в приложении 1.

3.6.5. Операторы-дефектоскописты должны быть подготовлены в установленном порядке и иметь удостоверения на право проведения работ по обследованию.

# 4. СОСТАВ И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ ПО ОБСЛЕДОВАНИЮ КРАНА

4.1. В объем обследования включаются следующие работы:

- изучение технической документации;

- анализ условий эксплуатации;

- осмотр крана;

- дефектоскопия металлоконструкций методами неразрушающего контроля;

- отборы проб металла и определение его химического состава и механических свойств (при необходимости);

- оценка остаточного ресурса;

- дополнительное обследование после ремонта (если ремонт был необходим);

- испытания без груза или с грузом, не превышающим 25-30 % номинальной грузоподъемности;

- статические и динамические испытания крана;

- испытания крана на соответствие паспортным данным и на устойчивость (при необходимости);

- оформление технической документации по результатам обследования.

4.2. Изучение технической документации производится согласно п.5.2 РД.

4.3. Анализ условий эксплуатации производится с учетом данных, полученных путем опроса персонала и изучения особенностей производства, на котором используется кран. Полученные данные используются для определения группы режима крана расчетным путем или посредством экспертной оценки.

4.4. При осмотре крана производится визуальное обследование всех узлов, измеряются деформации элементов и узлов, проверяется устранение дефектов, обнаруженных при предыдущих обследованиях.

4.5. Дефектоскопия металлоконструкций производится ультразвуковыми, акустоэмиссионными, магнитоэмиссионными, капиллярными и др. методами неразрушающего контроля (приложения 2, 3, 4).

Для кранов грузоподъемностью 50 т и более дефектоскопия металлоконструкций акустоэмиссионным методом обязательна при первичном обследовании и при определении остаточного ресурса. Акустоэмиссионная диагностика должна производиться по методическим указаниям, разработанным в ОАО ВНИИстройдормаш.

4.6. Отборы проб металла и определение его химического состава и механических свойств (приложения 5, 6, 7, 8) проводятся в случае отсутствия в документации крана сведений о применяемых сталях. Значение ударной вязкости в металлоконструкциях несущих элементов должно быть не ниже 30 Дж/см (3 кгм/см). При отступлении значений ударной вязкости от указанной величины принимается решение по ремонту элемента. Испытания образцов на ударную вязкость проводятся при температуре, соответствующей температурным условиям эксплуатации крана (-40 °С для крана климатической категории У и -60 °С для кранов категории ХЛ).



4.7. Оценка остаточного ресурса производится методами, приведенными в п. 6.

4.8. При дополнительном обследовании после ремонта производится проверка, в основном, только отремонтированных узлов в той же последовательности, что и при обследовании до ремонта.

4.9. Испытания без груза или с неполным грузом (25...30 % от номинальной грузоподъемности) производятся для проверки функционирования механизмов и систем. При этих испытаниях выполняют подъем, опускание, поворот, телескопирование и другие движения с грузами, а также не запрещенные совмещения движений.

4.10. Программа и методика статических и динамических испытаний крана приведены в п.п. 7.1, 7.2.

4.11. Испытания крана на соответствие паспортным данным и на устойчивость выполняются в тех случаях, когда по результатам обследования меняется грузовая характеристика и вносятся соответствующие изменения в паспорт крана. Программа и методика этих испытаний приведены в п.п. 7.3 и 7.4.

4.12. Оформление технической документации по результатам обследования производится в соответствии с положениями и формами, установленными в РД.

# 5. ПPOBЕPKA ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КРАНОВ

5.1. Основные положения.

Все обнаруженные дефекты сводятся в ведомость дефектов по форме, приведенной в РД. Ведомость дефектов должна дополнительно содержать сопоставление размеров дефектов, обнаруженных при обследовании, с нормами выбраковки деталей металлоконструкций, узлов и систем (приложения 9, 10, 11).

В ведомости дефектов должны содержаться указания о необходимости их устранения (или об отсутствии такой необходимости), но не предложения по технологии восстановления, обеспечивающей соответствующий ремонт. Такие мероприятия разрабатываются в ремонтной документации, где обосновываются методы ремонта, даются ремонтные чертежи и, при необходимости, технологические карты.

В ведомости в необходимых случаях также даются эскизы с указанием привязки дефекта к конструкции отдельного узла крана и обозначением размеров дефекта.

Работы по обследованию могут быть прекращены на начальной стадии, если обнаружится дефект или другие причины, исключающие возможность дальнейшей эксплуатации крана, например, отсутствие паспорта, невосстанавливаемость металлоконструкций. В этом случае составляется акт о прекращении работ, где указываются мероприятия по восстановлению работоспособности крана или аргументируются соображения о нецелесообразности дальнейшей эксплуатации, например, по экономическим затратам или обеспечению безопасной работы.

5.2. Изучение технической документации.

При изучении технической документации по крану следует обратить внимание на оценку правильности ведения записей в паспорте крана, где должны быть приведены сведения о технических освидетельствованиях, проведенных ремонтах и лицах, ответственных за техническое состояние и безопасную эксплуатацию. Следует обращать внимание на сертификаты материалов, электродов, наличие соответствующих документов об аттестации сварщиков, проводивших ремонт металлоконструкций, и разработчиках ремонтной документации.

В случае отсутствия сведений о металле несущих металлоконструкций (марок сталей по РД 22-16 или по стандартам на стали) марки примененных сталей следует идентифицировать.

В случае отсутствия документации о ремонте металлоконструкций с применением сварки следует обратить особое внимание на сварные швы и исследовать их с помощью методов неразрушающего контроля (приложения 2, 3, 4).

При экспертизе эксплуатационной документации следует обращать внимание также на правильность использования крана не только по группе режима (нагрузкам и продолжительности работы), но и по наиболее низкой в зоне установки крана температуре окружающей среды, ее агрессивности.

Данные по эксплуатации крана предоставляются в справке владельцем крана или составляются специализированной организацией (приложение 12).

5.3. Осмотр несущих металлоконструкций, механизмов и других узлов и систем крана.

Осмотр выполняется в соответствии с рекомендациями, приведенными в РД п.п. 3.5...3.8, после проведения подготовительных работ и проводится в положении крана на аутригерах при направлении "стрела назад" вдоль продольной оси крана, в нижнем положении стрелы (в случае невозможности повернуть стрелу назад в другом удобном положении). Секции телескопической стрелы должны быть выдвинуты на полную длину. Карта осмотра приведена в приложении 13.

Осмотр проводится для следующих элементов и узлов.

5.3.1. Металлоконструкции:

- аутригеры или выдвижные опоры (выдвижная балка, поворотная, откидная, гидроцилиндр и его крепление, резьба винтовой опоры);

- опорная рама (накладная в автокранах, рама шасси в кранах на спецшасси, ходовая рама в гусеничных и пневмоколесных кранах - зоны соединения продольных и поперечных балок, крепления ОПУ, крепление узлов трансмиссии и насосной станции и узлов подрессоривания мостов);

- поворотная рама (зоны соединения продольных и поперечных балок, стойки стрелы, зоны соединения с ОПУ, кронштейны пяты стрелы, гидроцилиндра подъема, зоны крепления механизмов, двуногая стойка);

- стрела телескопическая (сварные швы стенок и полок, зоны заделок секций, оголовок, пята, все секции, кронштейн крепления гидроцилиндра подъема);

- стрела решетчатая (пояса, раскосы, их соединения, стыки секций, пята, оголовок);

- удлинитель, гусек, башенно-стреловое оборудование (те же элементы, что у стрел);

- кожухи, кабина, лестницы и другие не несущие элементы металлоконструкций.

При обследовании автомобильных кранов осмотр рамы автомобиля не обязателен.

Наиболее вероятные повреждения металлоконструкций кранов и предельные допустимые значения повреждений или дефектов изготовления приведены в приложении 9.

5.3.2. Механизмы:

- механизмы подъема - главный и вспомогательный (гидро- или электродвигатель, соединительная муфта, тормозов), барабан, его опоры, редуктор, заделки канатов, места крепления механизмов к основаниям, блоки, канат, крюковая обойма, крюк);

- механизм поворота (гидро- или электродвигатель, тормоз(а), редуктор, выходная шестерня механизма поворота, крепление ОПУ к рамам);

- механизм подъема стрелы канатный (лебедка, блоки, канат) или гидравлический (гидроцилиндр, его шарнирные опоры);

- механизм телескопирования секций (гидроцилиндры телескопирования, их шарниры крепления, полиспасты механизма телескопирования, заделки канатов).

Наиболее вероятные повреждения механизмов кранов и предельные допустимые повреждения или дефекты изготовления приведены в Приложении 10.

5.3.3. Система гидрооборудования (насосная станция, направляющие краны, коллектор, распределители, тормозные, предохранительные клапаны, магистрали, бак, фильтр, гидромоторы приводные, их магистрали и др.).

5.3.4. Система электрооборудования (генератор, шкаф (панели) управления, контакторы (пускорегулирующие резисторы), пульт управления, тормозные электромагниты и электродвигатели электрогидравлических толкателей, кабели, провода заземления, электродвигатели механизмов).

5.3.5. Приборы и устройства безопасности (концевые выключатели, системы защиты, в том числе ОГП и др.).

5.3.6. Узлы спецшасси, влияющие на безопасность движения крана с грузом (системы подрессоривания, рулевого управления, трансмиссии, шин). Проводится в случае, если кран имеет безаутригерную характеристику.

5.3.7. Осмотр металлоконструкций рам, выдвижных балок аутригеров, мест крепления гидроцилиндров аутригеров, подъема стрелы и телескопирования секций, заделок канатов, портала, креплений механизмов и противовеса проводится после открытия (снятия) лючков и кожухов.

При осмотре обращают внимание:

- на общие деформации (несоосность секций решетчатых стрел, их скручивание, чрезмерный прогиб и несоосность секций телескопических стрел, деформации кронштейнов пят и мест установки гидроцилиндров, кронштейнов установки пяты стрелы, деформации стоек стрелы);

- местные деформации элементов (раскосов и поясов решетчатых конструкций, стенок и поясов коробчатых стрел, элементов рам и др.).

Особое внимание уделяется сварным швам и околошовным зонам металлоконструкций в местах концентрации напряжений, образуемых резкими переходами сечений металла, в местах накладок и косынок. Осматриваемый участок должен быть очищен от грязи и пыли, а затем подвергнут обследованию с помощью одного из методов неразрушающего контроля (приложение 2). Для уточнения наличия трещины в сомнительных случаях можно хорошо заточенным зубилом снять небольшую стружку вдоль предполагаемой трещины. Разделение стружки свидетельствует о том, что трещина есть.

В процессе осмотра также обращается внимание на места, пораженные коррозией, на расслоение металла. При обнаружении коррозии следует определить толщину неповрежденного металла с помощью толщиномера.

5.3.8. Осмотр болтовых соединений производится с целью установить наличие или отсутствие взаимных смешений соединяемых деталей, образование трещин в перемычках болтовых соединений, отсутствие стопорных деталей, ослабление затяжки болтов, коррозионное разрушение резьбы, обрывы, искривления болтов.

Особое внимание уделяется осмотру болтовых соединений опорно-поворотного устройства крана. Контролю подвергаются болты, соединяющие ОПУ с неповоротной к поворотной рамами. Наиболее трудоемкой операцией является контроль и осмотр болтов, крепящих ОПУ к неповоротной раме, из-за затрудненного доступа. Все болтовые соединения осматриваются и простукиваются молотком. В случае ослабления крепления (глухой звук, палец, установленный на гайку, ощущает ее перемещение) производится контрольный подъем груза, в процессе которого замеряется величина зазора между обоймами ОПУ.

При обнаружении обрыва болтов в количестве не более 2-х необходимо заменить поврежденные болты и провести контроль затяжки всех болтов. При обрыве более 2-х болтов производится выборочный (не менее 3-х) контроль остальных болтов. Контролируемые болты выворачиваются и осматриваются с целью обнаружения трещин, нарушения резьбы, вытяжки. Выбраковывается болт, у которого повреждены две или более нитки резьбы. При обнаружении хотя бы одного болта с трещиной проводится замена всех болтов.

Если возникают сомнения в материале болта, производится контроль термообработки и разрыв болта на разрывной машине.

После проведения контрольных операций производится контрольная затяжка болтов динамометрическим ключом. Величины затяжек ОПУ различных типоразмеров приведены в приложении 14.

5.4. Проверка гидрооборудования.

Оценка работоспособности гидросистемы производится по измерению скоростей рабочих движений под рабочей нагрузкой и сравнении их с паспортными значениями (у кранов, отработавших нормативный срок службы, скорости рабочих движений из-за падения КПД насоса-двигателя не должны быть ниже паспортных более чем на 20-25 %).

Наиболее вероятные повреждения гидропривода кранов и предельные допустимые повреждения или дефекты изготовления приведены в приложении 11.

При осмотре монтажной разводки гидрооборудования на конкретном кране проверяется соответствие монтажной схемы паспорту, обращается внимание на касание подвижных шлангов о детали, резкие их перегибы, взаимодействие шланга механизма телескопирования секций со шланговым барабаном.

Проверяется также уровень рабочей жидкости в гидробаке.

5.5. Проверка электрооборудования.

5.5.1. При проверке электрооборудования необходимо:

- провести внешний осмотр электрооборудования;

- выполнить проверку его работоспособности;

- провести разборку (при необходимости) с проведением механических и электрических измерений для подтверждения возможности эксплуатации крана.

Внешний осмотр и проведение проверок включают проверку действия элементов электрооборудования имитацией работы вручную (чтобы убедиться в отсутствии заеданий) и проведение необходимых измерений величин сопротивления изоляции и резисторов.

5.5.2. При осмотре электродвигателей проверяют:

- отсутствие механических повреждений (поломки мест крепления, нарушение целостности клеммных коробок и др.);

- отсутствие влаги внутри двигателя (из-за конденсата или неплотности уплотнения на клеммных коробках);

- исправность щеток, коллекторов или контактных колец (отсутствие заеданий щеток, отсутствие нагара на щетках и их частичного или полного разрушения, отсутствие значительного почернения коллектора или контактных колец);

- исправность контактов реле и пускателей (износ главных и вспомогательных контактов пускателей и реле не должен превышать 50 % первоначальной толщины контакта).

5.5.3. При осмотре тормозных электромагнитов и электродвигателей электрогидравлического толкателя проверяют:

- отсутствие заеданий и перекосов магнитной системы;

- надежность крепления электромагнитов;

- исправность катушек электромагнитов и обмоток электрогидротолкателя путем измерения их электрического сопротивления (в случае длительного перерыва в работе крана).

5.5.4. При осмотре кабелей и проводов проверяют состояние изоляции, особенно в местах их подхода к электрическим аппаратам (электродвигателям, панелям управления, кабине крановщика, концевым выключателям).

5.5.5. При осмотре электрического освещения, отопления, сигнализации и стеклоочистителя проверяют исправность электрической арматуры, приборов и осветительных ламп.

5.5.6. Перед измерением сопротивления изоляции:

- на кранах с автономным питанием должен быть отключен генератор, а краны с питанием от кабеля должны быть отключены от сети;

- полупроводниковые элементы (диоды, транзисторы, тиристоры) должны быть закорочены;

- электрооборудование, получающее питание от фазного и нулевого провода (осветительные и отопительные приборы и т.п.) должно быть отключено от нулевого провода, а лампы в осветительных сетях должны быть вывинчены.

5.5.7. Сопротивление изоляции измеряется мегомметром на 1000 В между каждой клеммой клемников силовых цепей, а также цепей управления и сигнализации и "землей". Измеренное сопротивление изоляции между указанными точками не должно быть меньше 0,5 МОм.

5.5.8. По результатам внешнего осмотра и измерений и после устранения выявленных неисправностей производится проверка работоспособности электрооборудования крана под напряжением.

5.6. Проверка приборов и устройств безопасности.

Обращается внимание на состояние всех ограничителей рабочих движений (высоты подъема крюка, сматывания каната, подъема-опускания стрелы, телескопирования секций, поворота платформы, узлов ограничителя грузоподъёмности, указателей, устройств блокировки совмещенных операций), сигнализаторов и других устройств безопасности, указанных в паспорте. Проверяется комплектность и соответствие моделей паспортным данным. Проверка выполняется на стадиях:

- осмотра;

- испытаний крана на холостом ходу и под пробной нагрузкой;

- специальных испытаний.

При отсутствии рекомендаций по проверке приборов безопасности в руководстве по эксплуатации крана необходимо пользоваться нижеприведенными рекомендациями.

5.6.1. Проверка ограничителей рабочих движений.

5.6.1.1. При осмотре проверяется соответствие установленных на кране узлов ограничителей техническому описанию и паспорту крана, состояние узлов, состояние проводов, соединяющих эти узлы с системой электрооборудования крана (также гидросистемой и пневмосистемой при соответствующем исполнении).

При проверке работоспособности ограничителей рабочих движений крана (подъема крюка, сматывания каната с барабана, угла поворота платформы, предельного наклона стрелы и пр., ограничителей типа "потолок", "стена", "угол поворота" и пр.) кран устанавливается в соответствии с ИЭ в рабочее положение и выполняются движения, на которые установлен запрет, с наименьшей, средней и наибольшей скоростями первоначально без груза, в последующем с грузом не более 60 % номинального значения по грузовой характеристике.

Фиксируются значения (в м, угловых единицах) "перехода/недотяга" запретной границы. При этом следует соблюдать последовательность испытаний и, если ограничитель допускает переход границы на малых скоростях без груза, испытания необходимо прекратить и продолжить только после перенастройки или ремонта ограничителя.

5.6.1.2. При наличии на кране прибора, защищающего кран при работе в зоне ЛЭП, основанного на принципе анализа электромагнитных волн типа УЗК, УАС, СЛЭП, БАРЬЕР, АСОН и пр., испытания проводятся у токопроводящего провода воздушной ЛЭП напряжением 220 В, 380 В (до 1 кВ), установленного на высоте 6-10 м в такой последовательности.

1) Кран устанавливается на расстоянии 5-7 м от ближайшего провода ЛЭП, задней частью шасси к проводам ЛЭП. Кран заземляется посредством штыря, вбитого в землю на глубину не менее 0,3 м, и провода сечением не менее 10 мм. Какой-либо персонал в зоне работы стрелы и под проводами ЛЭП должен отсутствовать.



2) Кран устанавливается на опоры с креном не более 1°, стрела устанавливается на расстоянии 4-5 м от провода ЛЭП и поднимается так, чтобы верхняя часть оголовка была на уровне провода ЛЭП (нижнего провода, если их несколько). Крюковая обойма лебедкой опускается до уровня 2 м от земли. Далее крюковая обойма посредством опускания стрелы опускается до касания крюком земли (в этом случае оголовок будет ниже провода ЛЭП на 2 м).

3) Стрела поворачивается в сторону ЛЭП без изменения ее длины и угла наклона до тех пор, пока расстояние до провода не станет равным 1 м. При этом прибор не должен запрещать работы крана. (В случае неверной установки оголовка и приближения оголовка к проводу ближе 1 м, что может привести к пробою, крановщик должен отвести стрелу и ни в коем случае не покидать кабину).

4) Далее стрела отводится от проводов в начальное положение, и подъемом стрелы крюк поднимается на высоту 0,5 м от земли (в этом случае оголовок стрелы будет ниже провода ЛЭП на 1,5 м, т.е. на расстоянии срабатывания прибора). С помощью механизма поворота крана стрела поворачивается в сторону провода ЛЭП и, если оголовок пройдет под проводом без отключения механизма поворота и соответствующего звукового сигнала, то работа прибора неудовлетворительна, и испытания прекращаются с отрицательным результатом.

5) В случае срабатывания прибора стрела возвращается в начальное положение, полностью или частично выдвигается (увеличивается наклон), чтобы оголовок был выше уровня верхнего токопроводящего провода ЛЭП на 4-12 м, крюковая обойма поднимается до уровня, когда крюк выше верхнего провода на 3-10 м. С помощью механизма поворота крана стрела поворачивается к проводам ЛЭП не ближе 0,5 м до вертикальной плоскости, проходящей через ближайший провод ЛЭП (в этом случае, если бы крюк находился ниже проводов ЛЭП, произошел бы пробой через канаты). Если прибор не сработает на расстоянии 1 м между вертикальными плоскостями, проходящими через провод ЛЭП и оголовок, то он бракуется.

6) На заключительном этапе проверяется отсутствие срабатывания прибора при разных скоростях отвода от проводов ЛЭП оголовка стрелы (установленного на расстоянии 1,8 м от провода ЛЭП). Оголовок должен перемещаться без остановки.

5.6.2. Проверка ограничителя грузоподъемности (ОГП).

Ограничитель грузоподъемности проверяется в соответствии с руководством по эксплуатации крана и ОГП на минимальном, максимальном и 1-2 промежуточных вылетах. Сначала оценивается защита крана от перегрузок на наименьшем вылете (при наибольшей грузоподъемности). Груз устанавливается на заданном вылете, при этом ОГП должен разрешать подъем груза массой, соответствующей грузоподъемности крана, и запрещать подъем груза при превышении грузоподъемности на 10 %.

На следующем положении стрелы с грузом, определяемым грузовой характеристикой, поднятым не выше 0,5 м от уровня земли, определяются вылеты срабатывания ОГП при увеличении вылета (вылеты замеряются рулеткой при подвешенном грузе). После этого груз опускают лебедкой на землю, а затем поднимают и проверяют срабатывание ОГП при подъеме груза лебедкой. Если это не происходит, вылет увеличивается и указанные операции повторяются до тех пор, пока не начнет происходить срабатывание ОГП при подъеме груза лебедкой.

Полученные вылеты срабатывания ОГП и соответствующие массы грузов образуют точки кривой защитной характеристики, которая сравнивается с соответствующей кривой грузовой характеристики. Предельная перегрузка должна быть в пределах допустимой, указанной в паспорте крана.

5.6.3. Проверка креномеров.

Креномеры установлены на кране в кабине крановщика и у пульта управления опорами. Для проверки креномеров кран устанавливается на опоры с креном не более 0,3°. Контроль установки крана производится по изменению вылета при повороте крана на 180° из положения стрелы "вбок" (при высоте подвеса крюка Н=10 м изменение вылета DВ не должно превышать 0,1 м). В этом случае показания креномера у пульта управления опорами и в кабине во всех положениях поворотной платформы должны быть в пределах 0,3°.

На опорной раме выбирается контрольная горизонтальная поверхность (для контроля бокового крена) под эталонный прибор.

Опорами создается крен крана (боковой, продольный), равный 1,5°, проверяется крен по эталонному прибору, боковой крен может быть проверен и по изменению вылета при повороте на 180° (при Н=10 м DВ=0,52 м). Показания креномеров должны быть также 1,5° с погрешностью не более 0,5°.

Далее аналогично производится проверка креномеров при крене 3° (при Н=10 м DВ=1,05 м). Показания креномеров должны быть 3° с погрешностью не более 0,5°.

По результатам испытаний креномеров составляется протокол (приложение 15). Выявленные дефекты указываются в ведомости дефектов.

5.6.4. Проверка сигнализаторов.

Производится проверка сигнализаторов предельного состояния отдельных параметров узлов крана, информирующих крановщика звуковым и/или световым (красная, желтая, зеленая лампочки) сигналом (сигнализаторы положения поворотной платформы в плане, положения балок выносных опор, положения противовеса, наличия дополнительного противовеса, наличия давления в системе управления, предельного значения температуры к давлению рабочей жидкости, засоренности фильтра и пр.). В отдельных случаях сигнализаторы функционально связаны с блоком управления ограничителя грузоподъемности и автоматически включают соответствующую защитную характеристику ОГП и отключают движение механизма крана.

Испытания каждого вида сигнализатора выполняется посредством создания на кране условий, при которых он должен выполнять свои функции. В отдельных случаях допускается искусственное воздействие на датчик сигнализатора.

5.7. Проверка работы крана без груза или с пробным грузом.

Эта контрольная проверка проводится, если при визуальном осмотре не обнаружены недопустимые дефекты. Проверка производится без груза на крюке или с грузом, составляющим 25...30 % от номинального.

В зависимости от типа привода, рабочего оборудования, ходового устройства проверяются:

- пусковые качества приводного двигателя, его состояние;

- качество работы насосов, генератора;

- гидро- и электродвигателей и гидроцилиндра, гидро- и электротолкателей тормозов;

- работа основных механизмов.

Качество работы механизмов проверяется поочередным включением их при работающем двигателе. При этом проверяется плавкость включения, отсутствие зазоров в соединительных муфтах, правильность регулировки тормозов, жесткость креплений механизмов на основаниях, отсутствие/наличие течи рабочей жидкости гидросистем, герметичность пневмосистем, отсутствие искрений электродвигателей.

Износ ОПУ определяется по зазору между обоймами, который измеряется в двух положениях стрелы:

- стрела поднята и установлена на минимальном вылете без груза;

- стрела установлена на вылете, близком к минимальному, на крюке груз, близкий к максимальному (расчетному ф-лу, см. приложение 10).

Выявленные дефекты отмечаются в ведомости и подлежат устранению. Если дефекты не позволяют проводить статические и динамические испытания, то обследование должно быть приостановлено для устранения обнаруженных дефектов.

# 6. ОЦЕНКА ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА

Остаточный ресурс должен определяться в зависимости от вида ведущего повреждения по критериям:

- усталости;

- коррозии;

- износа (если имеется).

Остаточный ресурс по критерию усталости должен определяться при первичном и повторных обследованиях. При этом на ограниченную усталость от действия нагрузок рабочего состояния должны быть проверены расчетным путем:

- основная стрела и элементы ее крепления;

- выносные опоры;

- другие узлы специальных шасси, на которые передаются нагрузки во время работы крана.

При этом число циклов n нагружения должно приниматься равным:

- для стрелы и элементов ее крепления n=2кС, но не менее 2С;

- для выносных опор и их узлов, для узлов специальных шасси, на которые передаются нагрузки во время работы крана, n=4кС, но не менее 4С. Здесь обозначено: С - число циклов работы крана за нормативный срок службы, соответствующий его группе режима (ИСО 4301) по паспорту; ; , - соответственно сроки службы до момента обследования и нормативный.



Допускается для стреловых кранов грузоподъемностью до 50 т определять возможность их дальнейшей эксплуатации по состоянию его металлоконструкций производить по балльной системе.

Каждый дефект металлоконструкций оценивается в баллах согласно табл. 2. Оцениваются лишь несущие металлоконструкции. Лестницы, площадки, ограждения и т.п. во внимание не принимаются.

Каждый дефект, требующий ремонта, должен быть в зависимости от причины его возникновения отнесен к одной из трех групп:

1. Дефекты изготовления и монтажа (дефекты сварных швов, деформации, полученные при монтаже и др.);

2. Дефекты, возникшие вследствие грубого нарушения нормальной эксплуатации (перегрузка, удар грузом о стрелу, удар крана о какое-либо сооружение, опрокидывание крана и т.д.);

3. Дефекты, возникшие в условиях нормальной эксплуатации при отсутствии недостатков изготовления и монтажа. К этой группе относятся все дефекты, не вошедшие в первые две группы, в том числе и дефекты, возникающие вследствие ошибок при проектировании.

Каждому дефекту соответствует определенное количество баллов, определяемое по таблице 2.

Решение о возможности дальнейшей эксплуатации принимает комиссия с учетом следующих рекомендаций:

- при суммарном числе баллов менее 5 после ремонта кран может эксплуатироваться с паспортной грузоподъемностью;

- при суммарном числе баллов от 5 до 10 включительно, в случаях, когда имеются дефекты не менее 3 баллов, грузоподъемность крана после ремонта на всех вылетах должна быть снижена не менее чем на 25% (кран должен быть переведен в более низкую размерную группу), и к паспорту приложены соответствующие грузовые характеристики, а ОГП соответственно должен быть перенастроен (в необходимых случаях должен быть уменьшен противовес);

- при суммарном числе баллов более 10 кран подлежит снятию с эксплуатации и списанию, либо должна быть произведена замена дефектного узла.

# Оценка дефектов в баллах

Таблица 2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Характеристика дефектов | | |
| Вид дефекта | Дефекты изготовления или монтажа | Дефекты из-за грубого нарушения нормальной эксплуатации | Дефекты, возникшие при нормальной эксплуатации |
|  | Количество баллов | | |
| 1. Нарушение лакокрасочного покрытия |  | 0,5 |  |
| 2. Коррозия ответственных элементов |  |  |  |
| до 5% толщины элемента вкл. |  | 0,2 |  |
| до 10% толщины элемента вкл. |  | 1 |  |
| свыше 10% толщины элемента |  | 10 |  |
| 3. Трещины, разрывы в швах или в околошовной зоне | 1 | 1 | 4 |
| 4. Трещины, разрывы в зонах, удаленных от сварных швов | 1 | 1 | 5 |
| 5. Ослабление болтовых соединений, в которых болты работают на растяжение (а также износ резьбы винтовых опор) | 0,5 | 0,5 | 1 |
| 6. Ослабление болтовых соединений, в которых болты работают на срез |  | 2 |  |
| 7. Деформации элементов решетчатых конструкций, превышающие предельные значения: |  |  |  |
| 7.1. Пояса | 1 | 2,5 | 5 |
| 7.2. Элементы решетки | 0,5 | 1 | 2 |
| 8. Деформации элементов листовых конструкций, превышающие предельные значения | 1 | 1,5 | 5 |
| 9. Расслоение металла |  | 5 |  |
| 10. Смятие проушин и выработка отверстий в шарнирах, превышающие предельные значения | 1 | 1,5 | 3 |
| 11. Любые дефекты, возникшие в месте предыдущего ремонта | 1 | 2 | 5 |

# 7. ИСПЫТАНИЯ КРАНА

7.1. Статические испытания проводятся с целью проверки конструктивной пригодности крана и его сборочных единиц.

Испытания считаются успешными, если во время их проведения не обнаружено никаких трещин, остаточных деформаций, отслаивания краски или повреждений, влияющих на работу и безопасность крана, и не произошло ослабления или повреждения соединений.

Статические испытания следует проводить по программе и методике, приведенным в руководстве по эксплуатации (РЭ). При отсутствии указанных сведений в РЭ испытания проводятся по специальной программе, составленной в соответствии со стандартом ИСО 4310.

Статические испытания следует проводить для каждого узла металлоконструкций, если это предусмотрено в паспорте, в положениях к вариантам исполнения, выбранных таким образом, чтобы усилия на этот узел были наибольшими. Для проверки конструкций, расположенных ниже поворотного круга, проводят испытания максимальным грузом на вылете, наибольшим для максимального груза, при следующих положениях стрелы:

- назад;

- вбок (перпендикулярно оси симметрии крана, в обе стороны);

- вперед на границе рабочего сектора (в обе стороны);

- над каждой из опор (точнее, перпендикулярно диагоналям четырехугольника, вершины которого совпадают с точками опирания выносных опор).

Если направления стрелы на границе рабочего сектора и над передней опорой отличаются менее чем на 10°, то испытания можно проводить только в одном из этих положений.

Для проверки конструкций, расположенных выше поворотного круга, необходимо проводить испытания для каждой из длин стрелы, указанных в паспорте, на минимальном, максимальном и промежуточном вылетах.

Испытательный груз приподнимают на 100-200 мм от земли и удерживают в таком положении в течение времени, необходимого для проведения испытаний, но не менее 10 мин. Если груз опускается, производят наладку и регулировку тормозов (очищают тормозной шкив, поверхности накладок от находящегося на них масла и др.), а затем испытания повторяют.

В случаях, когда регулировкой тормозов или соответствующей регулировкой гидроаппаратов не удается устранить опускания груза, увеличения вылета, просадки гидроцилиндра телескопирования или опор (см. приложение 6), испытания необходимо прекратить и устранить причины, вызывающие указанные нарушения.

Испытательная нагрузка Р для всех кранов должка составлять не менее 1,25, где - номинальная промежуточная грузоподъемность крана на данном вылете (см. п.2.1 приложения 1 Правил). Если задана грузоподъемность нетто , то испытательная нагрузка вычисляется по формуле:



,



где - масса крюковой подвески.



Результаты испытаний оформляются Протоколом (приложение 16).

7.2. Динамические испытания проводятся с целью проверки действия механизмов крана и тормозов.

Испытания следует проводить по программе и методике, приведенным в руководстве по эксплуатации (РЭ). При отсутствии указанных сведений в РЭ испытания проводятся по программе и методике, составленными в соответствии со стандартом ИСО 4310.

Кран считают выдержавшим испытания, если будет установлено, что все узлы выполняют свои функции, и если в результате последующего внешнего осмотра не будет обнаружено повреждений механизмов или элементов конструкции и не произойдет ослабления соединений.

Управление краном во время испытаний должно осуществляться согласно правилам, установленным в технической документации. В ходе испытаний необходимо следить за тем, чтобы ускорения и скорости не превышали установленных для эксплуатации крана значений.

Динамические испытания следует проводить для каждого механизма или, если это предусмотрено в паспорте крана, при совместной работе механизмов в положениях и вариантах исполнения, которые соответствуют максимальному нагружению механизмов. Испытания должны включать повторный пуск и останов механизмов при каждом движении во всех диапазонах данного движения. При этом скорости рабочих движений должны сравниваться со значениями, указанными в паспорте, и нормами выбраковки, предусмотренными для каждого механизма (приложение 11).

Испытания должны включать пуск механизмов из промежуточного положения с подвешенным испытательным грузом, при этом не должно происходить возвратного движения груза. Испытательная нагрузка Р для всех кранов должна составлять не менее 1,1, где - номинальная промежуточная грузоподъемность крана на данном вылете (см. п.2.1 приложения 1 Правил). Если задана грузоподъемность нетто 1,25, то испытательная нагрузка вычисляется по формуле



,



где - масса крюковой подвески.



Результаты испытаний оформляются Протоколом (приложение 17).

7.3. Испытания на соответствие крана паспортным данным проводятся в случае снижения грузовых характеристик крана по результатам обследования технического состояния металлоконструкций и основных узлов.

Испытания следует проводить в соответствии с паспортными грузовыми характеристиками с целью проверки следующих параметров:

- массы крана (когда целесообразно);

- массы номинального груза (или рекомендуемого после снижения грузоподъемности);

- расстояния от оси вращения до ребра опрокидывания;

- высоты подъема груза;

- скорости подъема-посадки груза;

- скорости телескопирования секций;

- скорости (времени) подъема-опускания стрелы;

- скорости поворота;

- скорости передвижения крана;

- функционирования ограничительных, блокирующих устройств;

- рабочих характеристик силового привода (максимального давления рабочей жидкости, силы тока в электродвигателях при условии действия испытательной нагрузки).

В случае, когда паспорт имеется и не обнаружено причин, вызывающих необходимость проведения испытаний в указанном объеме, испытания проводятся только с целью проверки элементов гидропривода и сравнения действительных параметров крана, отработавшего ресурс, с паспортными. Результаты испытаний оформляются Протоколом (приложение 18).

7.4. Испытания на устойчивость.

Эти испытания проводятся с целью проверки устойчивости в случае снижения грузовых характеристик крана по результатам обследования при одновременном уменьшении массы противовеса. Кран считается выдержавшим испытания, если не произойдет его опрокидывания при статическом приложении нагрузки на крюке. Отрыв одной опоры не считается признаком потери устойчивости. Испытательная нагрузка определяется по формуле:

,



где - номинальная промежуточная грузоподъемность крана на данном вылете (см. п.2.1 приложения 1 Правил), F - масса стрелы или масса гуська, приведенная к оголовку стрелы или гуська.



Если задана грузоподъемность нетто , то испытательная нагрузка вычисляется по формуле:



.



При этом должны соблюдаться условия, изложенные в Правилах (приложение 11 в части, относящейся к стреловым самоходным кранам).

Результаты испытаний оформляются Протоколом (приложение 19).

# 8. ОФОРМЛЕНИЕ ОТЧЕТА ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ОБСЛЕДОВАНИЯ

Результаты обследования оформляются Актом в соответствии с приложением 20, содержащим общую оценку технического состояния крана и выводы по его дальнейшему использованию.

В Акте обязательно указываются срок повторного обследования и основные дефекты, которые должны быть устранены.

В случае необходимости проведения ремонтов крана, связанных с усилением несущих металлоконструкций, организация, проводившая обследование, проводит дополнительное обследование крана после ремонта. За ремонт несет ответственность организация, проводившая ремонт на основании имеющейся у нее лицензии.

Акт о состоянии крана составляется бригадой на основании данных обследования, проведенного в соответствии с настоящей методикой, с указанием фамилий и квалификации лиц, принимавших участие в обследовании (указываются номера удостоверений), и утверждается руководителем организации, проводившей обследование.

В отдельных случаях, когда усиления металлоконструкций проведены на поясах, стенках стрел или когда при ремонте проводилась правка основных элементов стрелы, кронштейнов поворотной платформы, щек аутригеров, выдвижных балок опор, проводилось усиление коробов выдвижных балок, мест крепления ОПУ и других ответственных элементов металлоконструкций крана, которые определяют безопасность крана после проведения подобных ремонтов, комиссия специализированной организации, проводившей обследование, обязана принять решение по дальнейшей эксплуатации крана, например:

- наметить мероприятия, повышающие безопасность эксплуатации;

- обязать владельца крана ежегодно проводить полные технические освидетельствования;

- сократить вдвое сроки между очередными техническими обслуживаниями, предусмотренными системой планово-предупредительных ремонтов.

# 9. МЕРЫ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении работ по обследованию крана должны соблюдаться требования по технике безопасности, изложенные в Правилах, требования по электробезопасности, изложенные в "Правилах устройства электроустановок", "Правилах техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", в РД разд. 3.16), в руководстве по эксплуатации и монтажу крана, другие меры, изложенные в соответствующих документах по технике безопасности, а также следующие требования. Требования техники безопасности при организации работ. Руководитель бригады по обследованию крана должен:

- по прибытии на объект всех специалистов бригады провести инструктаж по технике безопасности;

- предупредить лицо, ответственное за проведение работ от владельца крана, и при необходимости уточнить с ним точное время проведения обследования крана;

- предупредить машиниста крана о начале обследования;

- поставить перед каждым членом бригады по обследованию задачу, определив зону обследования;

- по завершении выполнения работ сообщить машинисту крана об окончании работ.

Требования техники безопасности при выполнении работ:

- членам бригады можно находиться только на участке работ, определенном руководителем по обследованию;

- все операции, связанные с выполнением краном рабочих движений, выполняются крановщиком по сигналу руководителя бригады в соответствии с рекомендуемой в Правилах знаковой сигнализацией при перемещении грузов кранами (приложение 18 к ст. 7.5.16 Правил);

- обследование крана должно быть прекращено при скорости ветра, превышающей допустимую, снегопаде, тумане и в др. случаях, когда крановщик плохо различает сигналы руководителя испытаний или перемещаемый груз;

- на месте проведения работ при проведении обследования не должны находиться лица, не имеющие прямого отношения к проводимой работе;

- при подъеме груза он должен быть предварительно поднят на высоту не более 200-300 мм для проверки правильности строповки и надежности действия тормоза.

Инструктаж при проведении работ.

При осмотрах и обследовании металлоконструкций рабочего обследования кранов, при проведении работ на высоте (более 5 м) с членами бригады обследователей должен быть проведен инструктаж по технике безопасности, в котором должны быть указаны правила поведения на рабочей площадке при проведении грузоподъемных работ (ст. 7.5 Правил). Допускаются к работе лица, имеющие специальную форму одежды, не стеснявшей движений, обувь с рифленой подошвой, защитную каску, поясную сумку для инструмента, перчатки, предохранительный пояс.

Напряжение питания испытательных приборов не должно превышать 42 В.

При осмотре кранов с электропитанием от сети должно быть отключено питание и на рубильнике вывешена табличка "Не включать - работают люди".

В случае падения человека с высоты, ушиба инструментом, упавшим с высоты, поражении током каждый член бригады должен уметь оказать первую помощь, знать расположение ближайших пунктов медицинской помощи.

Запрещается проведение работ в грозу, туман, гололед, сильный дождь, в темное время суток, при скорости ветра более 10 м/с.

Каждый член бригады должен пройти ежеквартально инструктаж по технике безопасности проведения работ по обследованию технического состояния кранов, отработавших нормативный срок службы, и расписаться в журнале по технике безопасности.