

*ОБСЛЕДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ДИАГНОСТИРОВАНИЕ  
МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ АВТОМОБИЛЬНОГО КРАНА КС-3577  
РАЗЛИЧНЫХ МОДИФИКАЦИЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЭКСПЕРТИЗЫ  
ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ*

**А.А. ВАСИЛЬЕВ, А.А. ДРОМИАДИ, Д.С. ИВАНОВ, Г.Л. ИРДЫНЧЕЕВ,  
В.П. САМУСЬКО**

*ООО «Экспертно-консультативный Центр «Дедал»,  
350051, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Монтажников, д.1;  
электронная почта: dedal\_expert@mail.ru*

В статье рассмотрен процесс обследования металлоконструкции автомобильного крана модели КС-3577 различных модификаций (-2; -3; -4). Определены места обследования.

**Ключевые слова:** внешний осмотр, обследования.



Рис. 1. Кран автомобильный КС-3577.

Самой распространённой моделью автомобильного крана в народном хозяйстве является модель КС-3577 (Рис. 1) с различными индексами (-2; -3; -4). Данная модель автомобильного крана выпускается несколькими краностроительными заводами (Ивановским, Галичским, Угличским).

Имея грузоподъёмность 14 тонн и телескопическую стрелу длиной от 8 до 14 метров без гуська кран обладает отличной маневренностью, очень удобен в работе и несложен в обслуживании.

Однако, срок службы ГПМ устанавливается заводом-изготовителем и указывается в ее паспорте. Если в паспорте срок эксплуатации не указан, рекомендуется руководствоваться справочной документацией для его определения.

Согласно рекомендациям по экспертному обследованию грузоподъемных машин (Общие положения «РД 10-112-1-04» Приложение 2) «Краны автомобильные г/п до 30 т включительно - назначенный срок службы 10 лет» [4]. Срок службы ГПМ исчисляется с даты ее выпуска. Следовательно, в качестве примера, окончание срока службы эксплуатации автокрана 1990 года выпуска следует считать 2000 год.

Согласно статьи 260 ФНП «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения» [1, 2] экспертизе промышленной безопасности подлежат подъемные сооружения (далее ПС) с истекшим сроком службы для оценки соответствия такого ПС требованиям нормативных технических и эксплуатационных документов, и определения возможности или невозможности его дальнейшей эксплуатации [2].

В состав экспертного обследования входит визуально-измерительный контроль для проверки состояния металлоконструкций крана [3]. Для этого ГПМ должна быть очищена от грязи, смазки, оледенения и т.п., кожухи — сняты, люки вскрыты. Место установки ГПМ на период её обследования должно быть ограждено с соответствующими предупредительными знаками, освещено.

Зона обследования ГПМ должна находиться вне зоны воздушных линий электропередач. При проверке условий проведения экспертного обследования ГПМ следует обратить внимание на состояние площадки, на которой установлена ГПМ. Для стреловых кранов площадка должна быть горизонтальной, с твердым покрытием, имеющей отклонения от горизонтали не более  $\pm 0,5\%$  и способность выдерживать давление до 686 кПа ( $7,0 \text{ кгс/см}^2$ ).

Проверка состояния металлоконструкций ГПМ — основной по объему и значимости вид работ при экспертном обследовании. Она включает:

внешний осмотр несущих элементов металлических конструкций;

- проверку элементов металлических конструкций и их соединений одним

из

видов неразрушающего контроля;

- проверку качества соединений элементов металлических конструкций;
- измерение остаточных деформаций стрелы и отдельных поврежденных

её элементов;

- оценку степени коррозии несущих элементов металлических конструкций крана.

При обследовании металлоконструкций следует учитывать, что усталостные трещины возникают в первую очередь в зонах концентрации местных напряжений, а именно в:

- узлах крепления раскосов, стоек, косынок к поясам;
- элементах с резким перепадом поперечных сечений;
- местах окончания накладок, ребер;
- зонах технологических отверстий с необработанными, прожженными и

заваренными кромками (касаемо металлоконструкции кранов, подвергшихся ремонту с применением ручной электродуговой сварки);

- местах пересечения сварных швов;
- зонах перепадов толщины стыкуемых листов металла;
- местах повторной заварки трещин в ремонтных сварочных швах (но не

более двух раз).

Внешний осмотр следует проводить с применением простейших оптических средств и переносных источников света, при этом особое внимание должно уделяться следующим местам возможного появления повреждений:

- участкам резкого изменения сечений;
- местам, где при работе возникают значительные напряжения, коррозия

или износ;

- участкам, имеющим ремонтные сварные швы.

При проведении внешнего осмотра необходимо обращать особое внимание на наличие следующих дефектов:

- трещин в основном металле, сварных швах и околошовной зоне, косвенными признаками наличия которых являются шелушение краски,

местная коррозия, подтеки ржавчины и т.п.;

- механических повреждений;
- расслоения основного металла;
- некачественного исполнения ремонтных сварных соединений;
- ослабления болтовых и заклепочных соединений.

Проведение внешнего осмотра металлоконструкций автомобильного крана модели КС-3577 можно разделить на несколько этапов:

1. Внешний осмотр выносных опор.
2. Внешний осмотр подрамника и узла крепления его к опорной раме.
3. Внешний осмотр опорной рамы с наружных сторон (слева, справа и сзади), осмотр узлов крепления выносных опор.
4. Внешний осмотр опорной рамы снизу.
5. Внешний осмотр опорной рамы сверху.
6. Внешний осмотр опорной рамы со стороны нижней части вращающегося соединения.
7. Внешний осмотр поворотной платформы.
8. Внешний осмотр стрелы.

Рассмотрим каждый этап более подробно.

1. На первой стадии внешнего осмотра проверятся состояние выносных опор:

- состояние узлов крепления выносных опор к опорной раме;
- состояние узлов крепления опорных цилиндров;
- состояние металлоконструкций выносных опор, геометрических параметров;
- состояние пальцев и втулок под них в узлах крепления выносных опор к опорной раме (поз. 4. Рис. 2);
- состояние и наличие предупредительной окраски;

Особое внимание уделяется местам проведения предыдущих ремонтов.

2. При обследовании подрамника (Поз 1. Рис. 2) оценивается состояние его металлоконструкции, состояния узла крепления его к шасси автомобиля,

состояние узла крепления его к ходовой раме (проверяются болтовые крепления, состояние сварочных соединений). Особое внимание уделяется местам проведения предыдущих ремонтов.

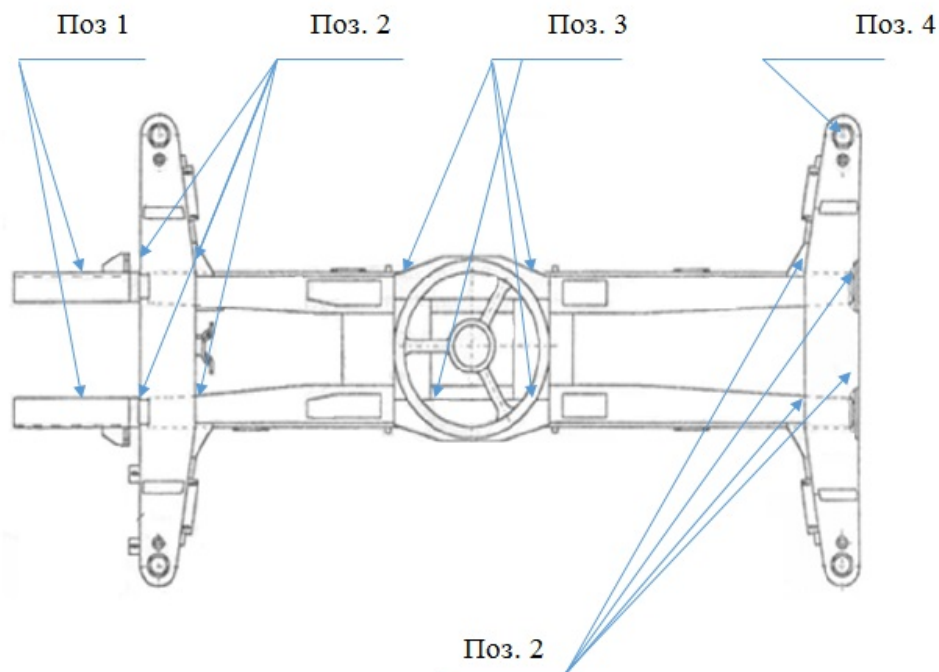


Рис. 2. Опорная рама. Вид сверху.

3. Осмотр опорной рамы начинается с обследования узлов соединения продольных балок с поперечными. (Поз 2. Рис. 2) и включает в себя оценку:

- состояния металла нижнего, верхнего и боковых поясов поперечных балок;

- состояния сварных швов;

- состояние сварных швов крепления основания поворотного круга (Поз. 3. Рис. 2; Поз. 2. Рис. 3) (при осмотре боковых поверхностей опорной рамы особое внимание уделяется состоянию средней части, под узлом крепления основания поворотного круга. (Поз. 5. Рис. 3));

- состояния узлов крепления гидроцилиндров и запорных устройств системы стабилизации подвески шасси автомобиля;

- проверяется состояние сварных швов, соединяющих верхние и нижние пояса продольных балок с боковыми поясами.

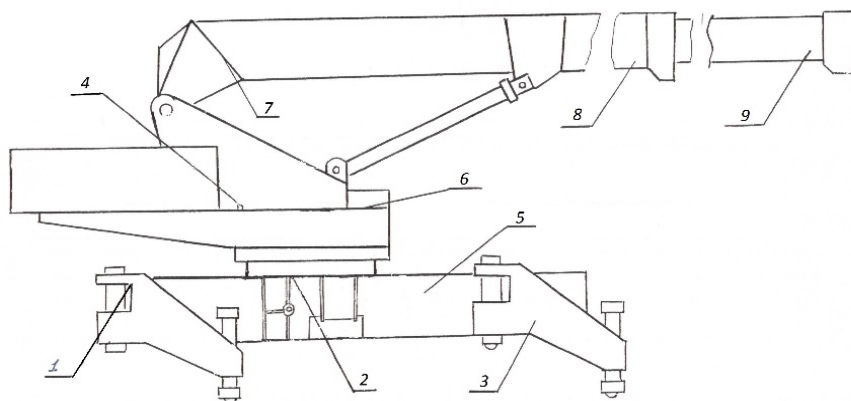


Рис. 3. Схема внешнего осмотра автомобильного крана.

4. Теперь переходим к обследованию нижней части опорной рамы.

Здесь также осматриваем узлы соединения продольных и поперечных балок.

Проверяем узлы крепления нижних поперечных балок усиления в средней и передней частях опорной рамы под узлом крепления ОПУ и состояние металла и сварных швов крепления косынок усиления этих узлов.

При обследовании нижних сварных швов соединения внутренних вертикальных и нижних поясов продольных балок опорной рамы возникают затруднения из-за закреплённых гидропроводов вдоль этих швов. Есть два выхода из этого положения:

- демонтировать гидропроводы, что весьма трудоёмкая процедура;
- использовать специально изготовленный инструмент.

Для изготовления специального инструмента берётся строительный шпатель с шириной лезвия 40 мм которое на расстоянии 10 мм от края изгибается под углом  $90^0$  к плоскости лезвия. Переделанным таким образом шпателем, который легко проходит под трубопроводами, закреплёнными вдоль сварных швов, очищается сварной шов, что облегчает проведение его обследования.

Так же особое внимание уделяется местам проведения предыдущих ремонтов.

5. Обследуются узлы крепления передних и задних выносных опор (поз. 1 и Поз. 3. Рис. 3). При этом проверяется:

- состояние втулок под пальцы крепления выносных опор (величину люфта шарнирного соединения выносной опоры с опорной рамой);
- наличие и состояние фиксирующих устройств стопорных пальцев выносных опор в рабочем и транспортном положениях.

Обследуется состояние металла верхних листов продольных балок опорной рамы.

6. При обследовании металлоконструкции поворотной платформы Поз. 6. Рис. 3) проверяются узлы крепления:

- стрелы;
- кабины крановщика;
- гидроцилиндра подъема стрелы;
- косынок усиления (Поз. 4. Рис. 3) с левой и правой сторон поворотной платформы.

7. При обследовании металлоконструкции стрелы (Поз. 7; Поз. 8 Поз. 9, Рис. 3) внимание уделяется состоянию сварных швов, верхнему, нижнему и боковым поясам корневой и выдвигной секций. Проверяются узлы крепления цилиндра подъема стрелы и цилиндра выдвижения второй секции стрелы. Проверяются узлы крепления блоков грузового каната на оголовке второй секции стрелы.

При обнаружении механических повреждений металлической конструкции (вмятин, выпуклостей, изгиба, разрывов и т.п.), измеряются их размеры (длина, ширина, высота, глубина).

Производятся замеры люфтов в шарнирных соединениях (при необходимости соединение разбирается и проводятся замеры сопрягаемых деталей (ось-втулка).

Затем полученные результаты следует сравнить с предельными размерами подобных дефектов для конструкции ГПМ данного типа и в случае превышения нормативных значений, повреждения зафиксировать в ведомости дефектов.

Данная методика обследования металлоконструкций автомобильного крана КС-3577 может быть успешно применена и в случае проведения обследования и технического диагностирования соответствующих узлов иных модификаций стреловых кранов автомобильного типа с некоторыми изменениями в зависимости от конструктивных особенностей обследуемого ПС.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»// «Российская газета», № 145, 30.07.1997.

2. Приказ Феральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору № 533 от 12.11.2013 об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения». (Зарегистрировано в Минюсте России 31.12.2013 № 30992) // «Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти», № 8, 24.02.2014.

3. Постановление Госгортехнадзора РФ от 11.06.2003 № 92 «Об утверждении "Инструкции по визуальному и измерительному контролю». (Зарегистрировано в Минюсте РФ 20.06.2003 № 4782) // «Российская газета» (специальный выпуск), № 120/1, 21.06.2003.

4. «Рекомендации по экспертному обследованию грузоподъемных машин. Общие положения. РД 10-112-1-04» (одобрены Федеральной службой по технологическому надзору, протокол от 26.04.2004) // «Сборник документов», серия 10, выпуск 68, М., ОАО «НТЦ "Промышленная безопасность"», 2006.

#### REFERENCES



1. Federalnyy zakon ot 21.07.1997 N 116-FZ (red. ot 13.07.2015) «O promyshlennoy bezopasnosti opasnykh proizvodstvennykh obektov»// «Rossiyskaya gazeta», № 145, 30.07.1997.

2. Prikaz Feralnoy sluzhby po ekologicheskomu, tekhnologicheskomu i atomnomu nadzoru № 533 ot 12.11.2013 ob utverzhdenii federalnykh norm i pravil v oblasti promyshlennoy bezopasnosti «Pravila bezopasnosti opasnykh proizvodstvennykh obektov, na kotorykh ispolzuyutsya podemnye sooruzheniya». (Zaregistrovano v Minyuste Rossii 31.12.2013 № 30992) // «Byulleten normativnykh aktov federalnykh organov ispolnitelnoy vlasti», № 8, 24.02.2014.

3. Postanovlenie Gosgortekhnadzora RF ot 11.06.2003 № 92 «Ob utverzhdenii "Instruktsii po vizualnomu i izmeritelnomu kontrolyu». (Zaregistrovano v Minyuste RF 20.06.2003 № 4782) // «Rossiyskaya gazeta» (spetsialnyy vypusk), № 120/1, 21.06.2003.

4. «Rekomendatsii po ekspertnomu obsledovaniyu gruzopodemnykh mashin. Obshchie polozheniya. RD 10-112-1-04» (odobreny Federalnoy sluzhboy po tekhnologicheskomu nadzoru, protokol ot 26.04.2004) // «Sbornik dokumentov», seriya 10, vypusk 68, M., OAO «NTTs "Promyshlennaya bezopasnost», 2006.

*EXAMINATION AND TECHNICAL DIAGNOSTICS OF METAL TRUCK CRANE  
KS-3577 VARIOUS MODIFICATIONS IN THE EXAMINATION OF INDUSTRIAL  
SAFETY*

**A.A. VASILEV, A.A. DROMIADI, D.S. IVANOV, G.L. IRDYNCHEEV,  
V.P. SAMUSKO**

*LLC "Expert Advisory Centre "Dedal"  
1, Montazhnikov str., Krasnodar, Russian Federation, 350051;  
e-mail: dedal\_expert@mail.ru*

The article describes the process of obsledovanie metal truck crane model KS-3577 various modifications (-2; -3; -4). The locations of the survey.

**Key words:** external examination, examination.