

HAZARDS WHEN OPERATING LIFTING MACHINES

Giyasov Sh. I.

Assistant of the Department of Technologies and Organization of Construction of the
Samarkand State Architectural and Civil Engineering Institute, Samarkand, Uzbekistan.

email: giyasovsh2019@mail.ru

Annotation

The article presents an analysis of industrial injuries and accidents during the operation of hoisting machines, identifying the most acute problems and finding ways to solve them.

Keywords: construction and installation works, Gostekhnadzor, hazardous production facilities, self-propelled jib cranes, hoisting machines.

Введение. Стреловые самоходные краны применяются для подъёма, опускания и перемещения грузов на небольшие расстояния в горизонтальном направлении при производстве строительно-монтажных, ремонтных и погрузочно-разгрузочных работ на предприятиях, стройках, базах и складах разнообразных отраслей народного хозяйства.

Проблема обостряется в связи с тем, что в Узбекистане в связи с ростом строительного производства со стороны крупных специализированных компаний и частных малых предприятий, с начала 2000-х годов резко выросло число грузоподъемных машин с истекшим сроком службы. Причина этого кроется в том, что страна жила за счёт ресурса, накопленного в советское время, когда отечественный производитель грузоподъемных машин справлялся с производственными нуждами.

Использование риск-ориентированного подхода при организации государственного контроля и надзора за соблюдением требований промышленной безопасности при эксплуатации опасных производственных объектов с подъемных сооружений привело к сокращению на тот период числа плановых проверок, проводимых Гостехнадзором в отношении организаций, эксплуатирующих опасных производственных объектов.

Актуальность исследования описанной проблемы обусловлена необходимостью динамичного снижения и ликвидации уровня производственного травматизма в строительном производстве.

Стреловые самоходные краны по сравнению с другими грузоподъемными кранами, например башенными, отличаются наибольшей подвижностью и независимостью передвижения в пределах строительной площадки, возможностью быстрее перебазирования крана с одного объекта на другой, наличием комплекта сменного стрелового оборудования, позволяющего использовать кран на различных видах работ и сравнительно быстро изменять его основные параметры.

Методы и материалы. В качестве объекта исследования рассматриваются грузоподъемные механизмы, используемые в строительстве чаще всего, а также

проблемы их безопасного эксплуатирования при выполнении грузоподъемных и ремонтных работ на объектах строительства и других видах экономической деятельности. Методология исследования предусматривает изучение и анализ уровня причин несчастных случаев на производстве в строительстве, характеристик грузоподъемных машин

Опасности при эксплуатации грузоподъемных машин, в основном, связаны:

- с непреднамеренным контактом человека с движущимися частями оборудования;
- с возможными ударами от падающих предметов при обрыве поднимаемого груза;
- с высыпанием части груза;
- с падением грузоподъемных машин;
- с наездом и ударами при столкновении с передвижными грузоподъемными машинами.

Производство работ грузовыми кранами вблизи линий электропередачи связано с повышенной опасностью. Анализ травматизма показывает, что большинство случаев поражения людей электрическим током происходит тогда, когда стрела крана не только касается провода линии электропередачи, но и находится на недопустимо близком расстоянии от нее - 0,5- 1,2 м. Несчастный случай может произойти также, если человек находится вблизи работающего крана и попадает под шаговое напряжение. Все это ставит работы вблизи линий электропередачи в один ряд с самыми опасными работами, выполняемыми с помощью грузоподъемных кранов.

Результаты выборочных целевых проверок организаций, проводивших работы вблизи линий электропередачи, показывают, что многие из них осуществляют данные работы с грубыми нарушениями: не проводится дополнительный инструктаж, не оформляются наряды-допуски, не ограждаются места работы и т.д. Подобное отношение может привести к самым тяжелым несчастным случаям. Работы следует проводить грузовыми кранами не ближе 30 метров от линии электропередачи, при этом обеспечивается безопасность труда. Опасность поражения током снижается на кранах, оборудованных прибором типа АСОН, сигнализирующим о приближении машины к линии электропередачи.

Опасность возникновения пожара. Пожары на кранах, в большинстве случаев возникают от самовозгорания, загорания обтирочных, горючих и легковоспламеняющихся материалов, часто от невыполнения элементарных требований противопожарной безопасности. Одна из причин пожаров - неудовлетворительный надзор за электрооборудованием и проводами, отопительными приборами, что приводит к короткому замыканию, перегрузкам, образованию электрических искр и загоранию. При возникновении пожара в первую очередь выключается аварийный рубильник. После этого вызывается пожарная команда и принимаются меры для ликвидации пожара своими силами.

Опасность опрокидывания крана. В случае неправильного расчёта крана на опрокидывание до начала производства грузоподъёмных работ, возникает опасность потери краном равновесия, что может повлечь за собой человеческие жертвы, разрушение сооружений и технических устройств. На устойчивость крана влияет также устройство площадок выполнения грузоподъёмных работ. Строгое соблюдение всех норм, определённых в регламенте проведения погрузочно-разгрузочных работ позволяет обеспечивать безопасность опрокидывания крана.

Опасность падения груза. Опасность падения груза является одной из самых распространённых опасностей при эксплуатации грузоподъёмных машин. Чаще всего эта опасность связана с неправильной строповкой груза, разрывом канатов и неисправности грузозахватных механизмов. Для обеспечения безопасности следует проводить обследование крана и устройств для проведения работ, соблюдать правила строповки и эксплуатации кранов, соблюдать технику безопасности.

Аварии кранов чаще всего проходят без несчастных случаев. Проводя оценку аварий на предприятии технологического транспорта и специальной техники, были определены основные аварии, связанные с эксплуатацией автокранов, к ним относятся:

- опрокидывание крана;
- повреждение стрелы крана, вследствие неправильного расчёта нагрузки;
- дорожно-транспортные происшествия с участием автокранов.

Безопасность работы грузоподъёмных машин обеспечивается:

- - расчётом и конструкцией крановых механизмов;
- - расчётом на прочность канатов крана и грузозахватных устройств;
- - подбором тормозом;
- - определением устойчивости кранов;
- - расчётом металлоконструкции кранов при воздействии статистических и динамических нагрузок, технологических, ветровых перегрузках, обледенении;
- - определением опасной зоны при работе грузоподъёмных машин;
- - подбором и расчётом устройств безопасности.

Основными причинами, которые приводят к авариям грузоподъёмных машин и к несчастным случаям на производстве и на которые должностным лицам строительных организаций следует обращать внимание с целью недопущения аварий, являются[3]:

- неисправность или отсутствие приборов и устройств безопасности;
- умышленное отключение приборов безопасности путем заклинивания контакторов защитных панелей кранов;
- перегрузки кранов при подъеме грузов;
- допуск кранов к работе без проведения их технического освидетельствования или с истекшим сроком освидетельствования;
- эксплуатация кранов с истекшим сроком эксплуатации;

- установка стреловых кранов на площадках с уклоном, превышающим паспортную величину для данного крана, на свеженасыпанном не утрамбованном грунте, а также вблизи котлованов или траншей на недопустимом расстоянии;
- отсутствие должного контроля со стороны должностных лиц за соблюдением обслуживающим персоналом требований производственных инструкций;
- не обеспечение обслуживания и ремонта грузоподъемных кранов обученным и аттестованным персоналом, имеющим необходимые знания и навыки для выполнения возложенных на него обязанностей, а также не проведение периодической проверки знаний и инструктажей обслуживающего персонала;
- человеческий фактор, выражающийся в нарушении обслуживающим персоналом трудовой и производственной дисциплины;
- допуск работы кранов при метеоусловиях (скорость ветра), превышающих допустимые пределы.

Причины смертельного травматизма напрямую связаны с нарушением правил и норм проведения работ по установке кранов, их перегрузкой, техническими неисправностями, допуском необученного, неподготовленного персонала, отсутствием систем безопасности. Однако чаще всего причина подобных трагедий кроется в человеческом факторе [3]. В настоящее время на передний план выдвигаются такие проблемы, как морально устаревшие образцы грузоподъемных машин, которые по своим эксплуатационно-техническим характеристикам не отвечают предъявляемым требованиям и сильно подвержены износу в процессе работы.

Нормативными требованиями для предотвращения опрокидывания крана или разрушения элементов его конструкции из-за перегрузки при подъеме груза предусмотрено обязательное оснащение кранов автоматизированными системами ограничения нагрузки, отключающими механизмы подъема груза, масса которого превышает грузоподъемность крана на данном вылете более чем на 10 % [3].

Целью исследования является развитие систем безопасности и повышения производительности использования грузоподъемных машин, участвующих в обслуживании авиационной техники на аэродромах, базах и складах хранения авиационного имущества, создание единого сбалансированного комплекса средств позволяющих осуществлять автоматическое выравнивание платформ грузоподъемных машин в реальных условиях их эксплуатации.

Одним из существенных условий обеспечения безопасной эксплуатации грузоподъемных машин является обеспечение его устойчивости к опрокидыванию. Создание благоприятных условий для работы грузоподъемных машин возможно путем автоматизации процесса выравнивания опорной платформы за счет использования соответствующих устройств. Автоматизация процесса выравнивания опорной платформы значительно сократит вероятность опрокидывания грузоподъемных машин, уменьшит трудоемкость и время, затрачиваемое на подготовку к основной работе.

На всех этапах работы оператор осуществляет управление грузоподъемных машин. Уровень профессиональных навыков и опыта оператора работы с грузоподъемных машин существенно влияет на безопасность. Неправильная установка выносных опор может привести к нарушению центра тяжести грузоподъемных машин, что при подъеме груза создает условия к опрокидыванию. Автоматизация данного процесса исключит человеческие ошибки, потерю авиационной техники и материальных средств.

Проведенный анализ имеющихся результатов [1] показал, что в настоящее время грузоподъемных машин не обеспечивают выполнения требуемых условий безопасности при эксплуатации.

Для решения данной задачи предлагается устройство автоматического выравнивания опорной платформы грузоподъемных машин с датчиком выравнивания опорной платформы в горизонтальное положение, использование которого обеспечит автоматизацию процесса выравнивания при разворачивании грузоподъемных машин, а также выравнивание его опорной платформы при возникновении опасности опрокидывания (потери устойчивости грузоподъемных машин).

Рассмотрим применение устройства автоматического выравнивания опорной платформы грузоподъемных машин при установке его на специальный передвижной кран СПК-3, представленный на рис. 1.

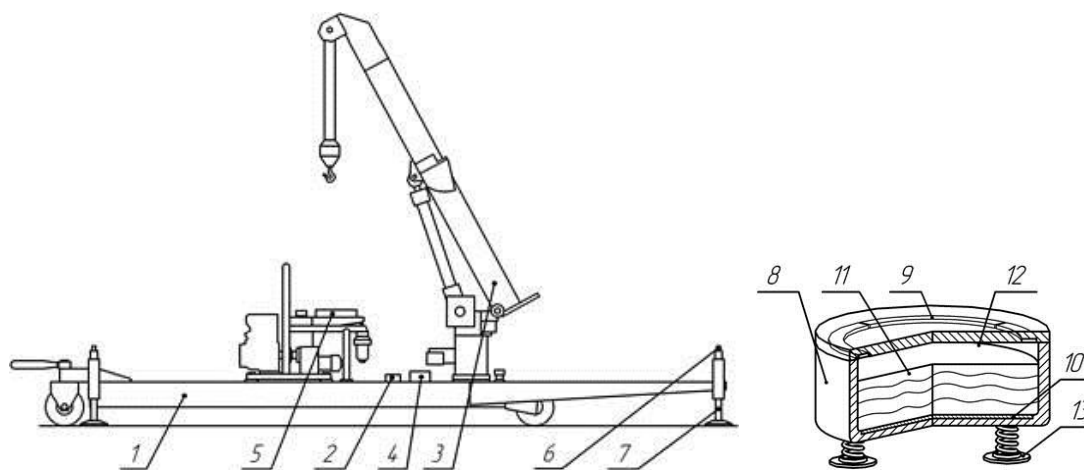


Рис. 1. Устройство автоматического выравнивания опорной платформы грузоподъемного механизма

Предлагаемое устройство автоматического выравнивания опорной платформы грузоподъемного механизма содержит: опорную платформу 1, установленный на ней датчик выравнивания опорной платформы в горизонтальное положение 2, грузоподъемную стрелу 3, блок управления 4, панель управления 5, датчики контакта штоков выносных гидравлических цилиндров с опорной поверхностью 6, выносные опорные гидравлические цилиндры 7.

Датчик выравнивания опорной платформы в горизонтальное положение с использованием токопроводящей жидкости изображен на рис. 2 и включает в себя следующие элементы: корпус 8, четыре периферийных коммутационных контакта, сориентированных по направлению гидроцилиндров 9, основной коммутационный контакт 10, токопроводящую жидкость 11, пространство, не заполненное жидкостью 12, демпферное устройство для гашения вибрационных колебаний 13.

Устройство работает следующим образом. Перед началом работы оператор на панели управления 5 переводит тумблер в положение опускания штоков выносных гидравлических цилиндров 7, которое происходит до их контакта с опорной поверхностью. После срабатывания датчиков контакта штоков выносных гидравлических цилиндров с опорной поверхностью 6 сигнал подается в блок управления 4 на включение автоматического выравнивания опорной платформы 1. Осуществление выравнивания происходит по сигналу с датчика выравнивания опорной платформы в горизонтальное положение 2. При отклонении опорной платформы 1 от горизонтального положения токопроводящая жидкость замыкает коммутационные контакты 9–10, сориентированные в направлении выносных гидроцилиндров, тем самым подавая команду на приведение в движение соответствующих выносных гидравлических цилиндров 7. Поверхность считается выровненной в том случае, когда токопроводящая жидкость не замыкает коммутационные контакты.

В случае проседания одной из опор, когда создается угроза опрокидывания, датчик выравнивания опорной поверхности подает сигнал в блок управления на приведение в действие соответствующего опорного гидроцилиндра и автоматически выравнивает грузоподъемных машин.

Другим положительным качеством датчика выравнивания опорной платформы является возможность замыкания 2 и даже 3 периферийных контактов одновременно, что сокращает время выравнивания опорной платформы грузоподъемных машин.

Результаты исследований. Производственная травма – это результат механического воздействия при наездах, падениях или контакте с механическим оборудованием.

Как следствие, количество производственных инцидентов, связанных с грузоподъемных машин, продолжает расти. На рынке труда ощущается острый дефицит инженерно-технических работников предприятий и организаций в строительном производстве. Кадровый голод связан с отсутствием базового среднего и высшего образования у работников. Даже у специалистов с опытом, допущенных к обслуживанию подъемно-транспортной техники, зачастую нет не только образования, но и ясного понимания механизмов работы устройства. Многие из работников плохо знают принципы безопасной работы с грузоподъемных машин, не регулярно изучают нормативно-техническую документацию. Не зная основ, работники не понимают и рисков, которые могут повлечь недобросовестное обслуживание грузоподъемных машин и несоблюдение правил их безопасной эксплуатации. Руководство часто

пренебрегает проверкой и актуализацией знаний сотрудников, работающих с грузоподъемными машинами, а для новых работников не проводится инструктаж. Как видно из статистики, строительство занимает 1-е место по производственному травматизму среди видов экономической деятельности [1].

При проведении анализа установлено, что среди причин аварий и несчастных случаев преобладают следующие:

- отсутствие производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности со стороны руководства организации-владельца опасного производственного объекта и лиц, ответственных за содержание подъемного сооружения в работоспособном состоянии, за безопасное производство работ с применением подъемного сооружения и ответственных за осуществление производственного контроля при эксплуатации подъемного сооружения;
- отсутствие назначенных специалистов: ответственных за осуществление производственного контроля при эксплуатации подъемных сооружений;
- за содержание подъемных сооружений в работоспособном состоянии; за безопасное производство работ с применением подъемных сооружений;
- привлечение к производству работ персонала, не имеющего необходимой квалификации;
- отсутствие на объекте проектов производства работ, правил производства работ, должностных и производственных инструкций;
- несвоевременное проведение плановых осмотров, ремонтов и технических освидетельствований подъемных сооружений.

К числу причин аварий и несчастных случаев относятся низкий уровень трудовой дисциплины и нарушение технологии производства работ. Зачастую в число причин несчастных случаев технические неполадки не входят и нарушения требований промышленной безопасности носят исключительно организационный характер. Не организуется и не осуществляется надлежащим образом производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности на опасных производственных объектах, нарушается трудовая дисциплина при эксплуатации производственных сооружений. Нередки случаи эксплуатации грузоподъемных кранов без регистрации.

Выводы. Анализируемая отрасль является одной из наиболее травмоопасной в Узбекистане и требует особого всестороннего внимания. Разработка дополнительных мер по предотвращению смертельности и травматизма (НИР, инновационные решения, их внедрение и использование и др.) может в ближайшее время свести данные показатели к минимуму, а в последующем – ликвидировать аварии и травмы.

Целесообразно улучшить и расширить исследования по вопросам:

- профилактики опрокидывания грузоподъемных машин в части автоматизации всех систем безопасности, объединения, дифференцирования и дублирования каждой из систем в случае непредвиденных ситуаций;

-углублять исследванию по инновационным решениям проблемным узлам грузоподъемных машин, связанных с обеспечением безопасности.

Таким образом, при осуществлении строительно-монтажных работ с использованием грузоподъемных машин, чтобы снизить уровень травматизма и аварийности на этапе развертывания, увеличить безопасность разгрузочно-погрузочных, складских работ, сократить временные показатели, затрачиваемые на данные операции, необходимо автоматизировать процесс выравнивания опорной платформы грузоподъемных машин путем внедрения представленных выше устройств в его конструкцию.

Литература

1. Великанов А.В., Курганников И.В., Дьяков Д.Е. Проблемы эксплуатации грузоподъемных механизмов и пути их решения // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 1.; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=12060> (дата обращения: 01.12.2020).
2. Юк кўтариш кранларининг тузилиши ва уларни хавфсиз ишлатиш қоидалари. Ўзбекистон Республикаси Саноат хавфсизлиги давлат қўмитаси раисининг 2019 йил “20” июндаги 20/ЮБ-26-сонли қарори
3. Правила безопасности работ для грузчиков при погрузочно-разгрузочных работах. Утвержден Приказом начальника Государственной инспекции "Саноатконтехназорат" от 14.02.2006 г. N 32, зарегистрированным МЮ 13.06.2006 г. N 1582
4. ГОСТ 28609-90. Краны грузоподъемные. Основные положения расчёта (с Поправками ИУС № 12-2017).
5. ГОСТ 12.0.001-82. Система стандартов безопасности труда. Основные положения. – М.: ИПК, Издательство стандартов, 2002.