

Production-practical and research journal "Lifting equipment. Special devices" (ISSN-1682-3095)

Виробничо-практичний та науковий журнал



ПОДЪЕМНЫЕ СООРУЖЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕХНИКА

www.pro-ptm.blogspot.com

№9 (216)

Вересень, 2020



З ДНЕМ МАШИНОБУДУВАННЯ!

**11 РОКІВ
АКТИВНОЇ
ДІЯЛЬНОСТІ**

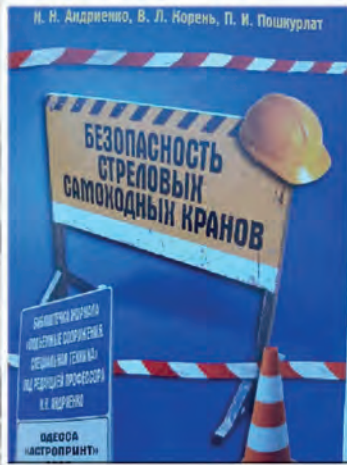


КРАНКОМПЛЕКТ

МАШИНОБУДІВНИЙ ЗАВОД

**МАШИНОБУДУВАННЯ
ЄВРОПЕЙСЬКОГО РІВНЯ**

WWW.KRANKOMPLEKT.COM
м. Запоріжжя
Україна



АПРОБИРОВАННЫЕ ПРАКТИКОЙ КНИГИ

БЕЗОПАСНОСТЬ СТРЕЛОВЫХ САМОХОДНЫХ КРАНОВ*

Это весьма полезное пособие удобного формата А5 для механиков, инженеров по надзору, машинистов и других работников, ответственных за содержание грузоподъемных машин в исправном состоянии. Здесь доходчиво излагаются основы конструкции кранов для обеспечения их безаварийной эксплуатации.

На многочисленных примерах с цветными иллюстрациями (158 фотографий) показаны причины аварий и их последствия. Книга окажет помощь в повышении квалификации специалистов, которые не только эксплуатируют и обслуживают стреловые самоходные краны, но и проводят их обследование.

*Андрюченко Н. Н., Корень В. Л., Пошкурлат П. И. *Безопасность стреловых самоходных кранов.* Одесса: Астропринт, 2008. 144с.

КРАНЫ ГРУЗОПОДЪЕМНЫЕ ПРАКТИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ, РЕКОМЕНДАЦИИ*

Авторы, базируясь на многолетнем опыте личного участия в создании грузоподъемных кранов, беседуют с читателями о различных этапах жизненного цикла кранов. Как избежать «подводных камней» при выборе новых (или б/у) кранов и их дальнейшей эксплуатации; анализ риска аварий и их характерные причины; практические примеры расчета некоторых узлов и деталей крана; пределы предсказуемости развития кранов: об этих и других актуальных вопросах идет речь в книге. Даются практические рекомендации для широкого круга специалистов, которые занимаются изучением и проектированием кранов, обеспечением их безопасной эксплуатации, обследованием, ремонтом и модернизацией.

*Андрюченко Н. Н., Корень В. Л., *Краны грузоподъемные: Практические расчеты, рекомендации.* Одесса: Экология, 2014. 280с.



nandriyenko@ukr.net

+380-67-48-42-355

+380-99-67-64-648

НОВИНИ®

Наразі підписка здійснюється **виключно** через редакцію в будь-який час і на будь-який термін до 6 місяців поточного року. Також стало можливим придбання практично будь-якого номера журналу з 20-річного архіву редакції.

ЄКСКЛЮЗИВ

Оригінальний повний комплект підшивки всіх 216 номерів журналу з квітня 2001 року по теперішній час





ЧИТАЙТЕ В НОМЕРІ:

НОВОСТИ

ШЛЯНИН С. М.
«ЗАВОД КРАНКОМПЛЕКТ» –
машиностроение европейского уровня..... 2

ИВАН БЕЛОДЕД, ВЛАДИМИР КОВАЛЕНКО
Мариупольский порт – реконструкция "Кондора"..... 4

СЕВАСТЬЯНОВ А. А.
Киевский завод ПТО –
11 лет успеха и роста. Продолжение..... 6

БЕЗОПАСНОСТЬ

АНДРИЕНКО Н. Н., КОРЕНЬ В. Л.
Поле рисков и изысков. Продолжение 8

ЛАТУХА В. И.
Альтернативный взгляд на будущее экспертизы
промышленной безопасности..... 10

ЧЕРНЫЙ Д. Г.
База знаний и интуитивное мышление. Продолжение 15

ГОЛОМОВЗИЙ Є. М.
Консультаційний практикум 18

ЛЕПИН А. В.
О стали для изготовления режущих кромок грейферов 19

БУХАРЕВ В. Н.
О регистраторах параметров работы и
стали для изготовления режущих кромок грейферов 20

УСАНОВ В. Н.
Применяйте современные приборы защиты крана
со встроенными регистраторами рабочих параметров 21

БУХАРЕВ В. Н., ЕЖОВ Ю. Г.
Аварийное разрушение открытой крановой
эстакады для мостовых опорных кранов 22

ЖУРНАЛ В ЖУРНАЛЕ «О лифтах и лифтовиках»

КЕЙЛИС ИОСИФ
Лифты во время COVID-19 пандемии 25

Улыбнись с Вирашкой..... 28

ТРИВАЄ ПЕРЕДПЛАТА НА ДРУГЕ ПІВРІЧЧЯ!

**Увага! Підписка здійснюється
виключно через редакцію!**

Свідоцтво про державну
реєстрацію КВ №24434-14374 ПР
Свідоцтво на видавничу діяльність
ДК №7072

Засновник та видавець:
проф. Андрієнко Микола
Миколайович

Друкується щомісячно
з квітня 2001 року

Редакційна рада:

Головний редактор
Микола Андрієнко, проф., к.т.н.

Відповідальний редактор
Оксана Шумська

Технічні консультанти:

Бухарев Володимир,
Волчек Микола,
Корінь Вілен,
Резніченко Олег.

Члени редакційної ради:

Горішний З. І., генеральний
директор ТОВ «Карат-Ліфткомплект»

Лайко О. І., д.е.н., с.н.с., заступник
директора ІПРЕЕД НАН України

Семенюк В. Ф., проф., д.т.н.,
президент підйомно-транспортної
академії наук України

Суков М. Г., академік ПТАНУ,
гл. інженер ПГР і КПО ПрАТ "НКМЗ"

Терехов А. В., академік ПТАНУ

Попов В. А., д.т.н., академік ПТАНУ

Хасилів П. В., к.т.н., Нью-Йорк

Юридичну відповідальність
за достовірність інформації та
реклами несе рекламодавець.

Думка редакції може не збігатися
з думкою авторів публікацій.

При передруці матеріалів дозвіл
редакції та посилання на журнал
є обов'язковими.

Підписано до друку 25.08.2020 р

Формат 60x84 / 8.

Ум. печ. л. 3,5

Обліково-изд. п. 2,5.

Тираж 500 прим.

Матеріали друкуються
мовою оригіналу

Надруковано в студії

«Просто Добре»

ФОП Омельченко Н. Ф.

м. Одеса, вул. Польський спуск, 8

Адреса редакції:

Юридична: 65122, м. Одеса,
вул. Ак. Корольова, 83, кв. 79

Поштова: 65049, м. Одеса,
вул.Палузна, буд.12 кв.115,

тел.: +380 67 484 2355

+380 99 676 4648

e-mail: nandriyenko@ukr.net;
shov.ua.od@gmail.com;

www.pro-ptm.blogspot.com

«ЗАВОД КРАНКОМПЛЕКТ» – МАШИНОСТРОЕНИЕ ЕВРОПЕЙСКОГО УРОВНЯ

Шлянин С. М., коммерческий директор, ООО «Завод Кранкомплект», г. Запорожье



ООО «Завод Кранкомплект» было основана в апреле 2009 г. и прошло путь от научно-производственного предприятия, работающего в сфере автоматизации, до одного из лидеров машиностроения в Украине.

За время существования компании было разработано и воплощено в жизнь огромное количество уникальных продуктов. Вот некоторые из них:

- разгрузочно-штабелирующая машина (элеваторно-ковшовый разгрузчик вагонов) С-492КК модернизированный – полноценная замена вагонопрокидывателя, производительность которого составляет 320–438 м³/час, один полувагон объемом 73 м³ разгружается в течение 10–14 минут;

- клещи металлургические – разновидность грузозахватных приспособлений, используемых в металлургических цехах для подъема и перемещения слябов и блюмов;

- кантователь контейнера (контейнерный опрокидыватель), предназначается для кантовки и опрокидывания 20-футовых, 40-футовых контейнеров, а также для их фиксации под углом 30, 35, 40 градусов во время разгрузки сыпучих материалов, например, зерна и концентратов;

- траверса для транспортировки рельсошпальной решетки ТЗРШР-16, предназначена для транспортировки решеток разной длины при замене и ремонте железнодорожных путей;

- система дистанционного управления грузоподъемными кранами с разнообразными вариантами выходных плат (от релейных до аналоговых и цифровых), полноценной обратной связью (с возможностью передачи данных от приемника к передатчику, в том числе и с выводом последних на графический дисплей), автономность системы достигает 24 дней при односменной работе, что является уникальным для аналогичных продуктов;

- панель управления грузоподъемными электромагнитами, которая в отличие от российских аналогов ПН-500 выполнена по трехфазной схеме, это исключает асимметрию фаз питающей сети и продлевает срок службы электродвигателей на целый порядок, а также имеет ПВ 100%;

- источник бесперебойного питания грузоподъемных электромагнитов, уникальный продукт на рынке Украины, контролирующий пропадание напряжения непосредственно на электромагните, а не на вводном автомате ИБП, как реализовано у конкурентов;



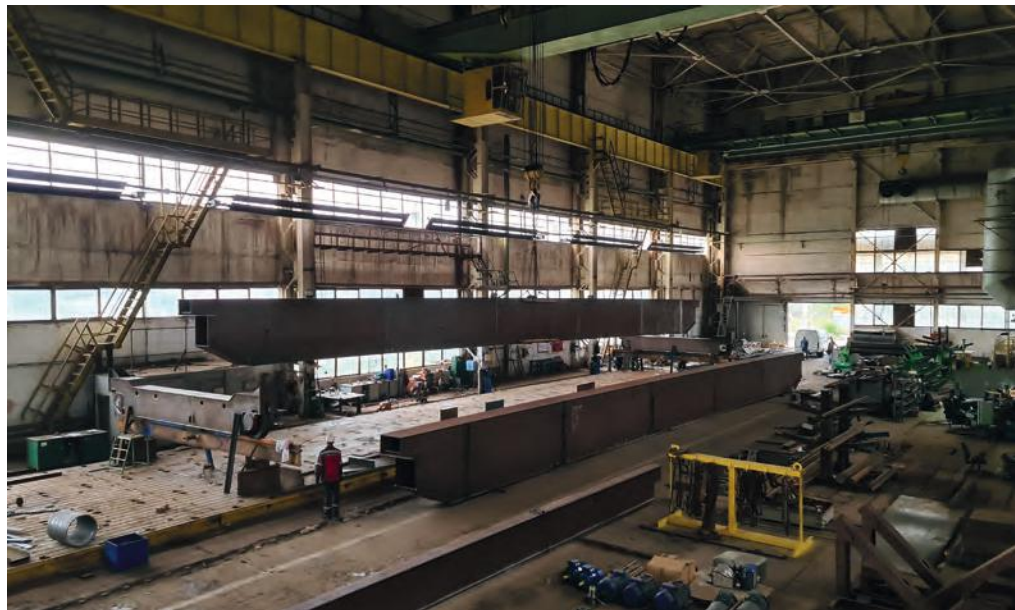
- электромагниты круглые и прямоугольные, предприятие изготавливает их в сварном корпусе и, в отличие от российских аналогов, они имеют бронированную немагнитную часть, увеличивающую срок эксплуатации магнита, не уступающий европейским аналогам;

- анемометр сигнальный с передачей сигнала от датчика к прибору по промышленной сети Modbus RTU, что в свою очередь полностью исключает влияние наводок;

- ограничитель грузоподъемности с автоматическим регистратором параметров, имеющий память типа SLC с циклом записи до 50 лет;

- кабельный барабан с электроприводом, позволяет подвести кабель к подвижному оборудованию: транспортной тележке, магнитным грузоподъемным устройствам, электрической тали, крану мостового типа, доковому, корабельному, козловому крану.

Так же ООО «Завод Кранкомплект» изготавливает на постоянной основе весь спектр грузозахватных приспособлений и все виды грузоподъемных кранов, начиная от кран-балок заканчивая рудно-грейферными перегружателями.



Возвращаясь к истории предприятия, в период с 2009 г. по март 2020 г. ООО «Завод Кранкомплект» зарекомендовал себя как надежный и профессиональный производитель грузоподъемного оборудования Европейского уровня как на Украинском рынке, так и на рынке СНГ и стран ближнего и дальнего зарубежья (Российская Федерация, Казахстан, Болгария, Молдова, Сербия, Италия, Грузия, Индия, Латинская Америка и др.).



69006, Україна,
м. Запоріжжя,
вул. Північне шосе, 4
krankomplekt.zavod@gmail.com
kran@krankomplekt.com
www.krankomplekt.com

+38 (061) 222-55-90
+38 (097) 419-52-17
+38 (095) 092-15-95

<https://www.facebook.com/SergeyShlyanin>
<https://www.instagram.com/sergeyshlyanin/>

Предприятие не прекращает вести научную работу в направлении разработки и усовершенствования электронных систем автоматизации, контроля и учета параметров грузоподъемных механизмов и технологических процессов.

С 2020 года были увеличены производственные мощности предприятия и теперь сборочный цех имеет площадь более 4200 м. кв., в нем установлены мостовые краны грузоподъемностью от 32 т до 125 т, а также цельнометаллический стапель размерами 50x7,5 м, что позволяет изготавливать практически любое оборудование от крановых тележек до вагоноопрокидывателей ВРС-93 и судопогрузочных машин СПМ-1200.

Как видно из истории развития компании и ее технических решений, можно с уверенностью заявить, что ООО «Завод Кранкомплект» это первое украинское предприятие идущее по пути именно европейского машиностроения, которое предлагает на рынке Украины уникальный отечественный продукт не уступающий по качеству продукции Евросоюза, а в отношении продукции стран СНГ значительно её превосходящий.

МАРИУПОЛЬСКИЙ ПОРТ – РЕКОНСТРУКЦИЯ "КОНДОРА"



Портальный кран "Кондор" № 10 после реконструкции

*Иван Белодед,
заместитель главного инженера по механизации;
Владимир Коваленко, начальник отдела технического
надзора службы механизации,
ГП "Мариупольский МТП", г. Мариуполь*

16 июля на 2-м грузовом районе после реконструкции был введен в эксплуатацию портальный кран «Кондор» № 10. Грузоподъемность крана в магнитном режиме увеличилась с 32-х до 40 тонн (40 тонн – общий вес груза с ГЗП и оснасткой).

Для нашего предприятия актуальным вопросом является возможность увеличения пропускной способности причалов при переработке металлогрузов. На протяжении нескольких лет происходит укрупнение грузовых мест продукции металлургических комбинатов. Например, средний вес сляба с 1988 года увеличился с 8 до 36 тонн. Чтобы повысить эффективность перегрузочного процесса и снизить его затраты, в порту действует программа по модернизации и реконструкции порталных кранов.

Первая реконструкция порталных кранов «Кондор» производилась в начале 2000-х годов, когда вес грузового места превысил 16 тонн. Паспортная грузоподъемность «Кондора» в штатном (крюковом) режиме составляет 40 тонн, а в магнитном режиме – всего 16 тонн. Тогда повысили

грузоподъемность в магнитном режиме до 32 тонн. Была проведена реконструкция магнитных станций, впервые применены подхватывающие устройства. Это сегодня любой портальный кран, оборудованный магнитной станцией, должен оснащаться такими устройствами, а в тот период они были инновацией.

Подхватывающие устройства комплектуются секциями аккумуляторов, и при прекращении подачи напряжения на кран, они удерживают сляб на магните не менее 20 минут, не давая ему упасть. Этого времени хватает, чтобы безопасно опустить груз на землю. Модернизация магнитных станций повысила грузоподъемность кранов «Кондор» с 16 до 28 тонн. Эта цифра получается, если от 32 тонн отнять массу магнита и траверсы.

Еще одно важное условие при проведении реконструкции – отсутствие динамических рывков.

До сегодняшнего дня слябы электромагнитами выгружались с максимальным весом 28 тонн. Но уже года два назад начали поступать слябы до 32 тонн, а иногда их масса доходит до 36 тонн. И еще тогда задумались о том, что делать, когда такие слябы станут массово завозиться в наш порт.

Приходилось перегружать их ручной застропкой. При этом важным вопросом оставалось обеспечение безопасности работ, так как при выполнении таких операций повышается риск травматизма. Особенно затруднена выгрузка из полувагонов. Еще один момент – при ручной застропке складирование слябов разрешается только до высоты 2,5–3 метра, что приводит к занятию большей складской площади.

Когда начали рассматривать варианты выгрузки исключительно магнитами, оказалось, что в «Мариупольском порту» есть только 50-тонные краны типа «Марк», но они работают на кордоне. А в тыловых зонах стоят только краны «Кондор». Было принято решение увеличить их грузоподъемность, чтобы появилась возможность перегружать магнитами слябы весом 32–36 тонны.

Кондор-10 был выбран, так как он – самый новый из эксплуатируемых на втором грузовом районе кранов данного типа.



Новый мощный магнит



Приемочные испытания портального крана "Кондор" № 10

Было проведено обследование его металлоконструкции на предмет соответствия параметрам увеличенной нагрузки. По его результатам было дано заключение о том, что кран пригоден для реконструкции. Но для этого требовалось проведение определенного комплекса работ. Главное требование – убрать динамические нагрузки, которые возникают при работе привода. Для этого регулирование должно быть плавным. Кроме того, были даны рекомендации по усилению металлоконструкций крана, в частности – колонны.

Изначально на кранах «Кондор» была релейно-контакторная схема привода. По итогам обследования было рекомендовано заменить привод на частотный. Это обеспечивает плавную работу крана без рывков и позволяет применить автоматическое снижение скоростей механизмов в режиме повышенной грузоподъемности при наличии нагрузки на грузозахватном органе крана. Все механизмы перевели на частотное управление. Также проведен ремонт редукторов, заменены двигатели механизмов подъема, вылета, поворота на моторы с короткозамкнутым ротором, производства компании АВВ. Сама магнитная станция уже была модернизирована ранее и оснащена подхватывающим устройством. Был заказан несерийный мощный магнит у компании Adoba GmbH грузоподъемностью 44 т при небольшой собственной массе в 3125 кг. И в целом для реконструкции использовалось самое надежное оборудование.

Работы выполняла мариупольская организация "НПФ «Техальянс»", которая имеет разрешение и практический опыт для выполнения подобных задач. Они стартовали в ноябре прошлого года и должны были завершить реконструкцию в марте 2020 года. Но из-за карантинных мероприятий работы пришлось останавливать, и срок сдачи в эксплуатацию был перенес на июль.

Реконструкция завершена, и «Кондор» № 10 уже приступил к работе. Теперь он способен перегружать 36-тонные слябы в магнитном режиме при вылете стрелы до 25 метров.



Приемочная комиссия. На переднем плане слева направо: Волохов В. И., директор ООО «НПФ «Техальянс», Белодед И. В., зам. главного инженера по механизации ГП «ММТП», Величко И. В., начальник второго грузового района порта



Специалисты ГП "Мариупольский МТП" на презентации реконструированного крана «Кондор» № 10

КИЕВСКИЙ ЗАВОД ПТО – 11 ЛЕТ УСПЕХА И РОСТА

Алексей Севастьянов, генеральный директор, ООО «Киевский завод ПТО, г. Киев

Продолжение, начало в №8/2020

Ежегодно Киевский завод ПТО производит и вводит в эксплуатацию более 100 кранов. Это мостовые двухбалочные краны для металлургических комбинатов, предприятий горно-добывающей отрасли, машиностроения и энергетики; однобалочные опорные и подвесные краны для средней и тяжелой промышленности; консольно-поворотные и легкие краны для всех видов работ, крановые компоненты и запасные части.

Продолжим рассказ, начатый в предыдущем номере журнала, об интересных проектах, успешно реализованных на нашем заводе.

МОСТОВЫЕ ДВУХБАЛОЧНЫЕ КРАНЫ ДЛЯ ПОГРУЗКИ И РАЗГРУЗКИ МЕТАЛЛОПРОДУКЦИИ



Мостовой двухбалочный кран для погрузки и разгрузки металлопродукции

На территории Украины открылась еще одна крупная площадка для реализации металлопродукции. Основным направлением деятельности данной площадки является оптовая продажа различной металлопродукции (черный, нержавеющий и оцинкованный металлопрокат, а также профнастил, ограждения, электроды и т. п.).

Знакомство сотрудников Киевского завода подъемно-транспортного оборудования с данным Заказчиком состоялось в далеком 2018 году, тогда в ходе долгих переговоров и совместном участии в подготовке проектной документации были просчитаны и разработаны несколько вариантов исполнения кранов грузоподъемностью от 10 до 50 тонн, в конечном итоге были максимально систематизированы задачи и их решения, а именно: было принято решение о проектировании двух кранов грузоподъемностью 12,5 и 30,0 тонн для одного пролета, а для другого – 12,5 тонн.

Детально изучив технологический процесс выгрузки металлопродукции как из вагонов, так и из грузовых автомашин (а также соответственно – загрузки в них), было принято решение о возможности комплектации кранов кабинами управления закрытого типа, которые обеспечат крановщикам более комфортные условия работы и широкий обзор в процессе погрузки и разгрузки. Также все краны укомплектованы дублирующими системами радиоуправления. За исключением грузоподъемности, все технико-эксплуатационные характеристики и комплектация трех кранов одинаковы.

Характеристики кранов:

- рабочая высота подъема – 10,0 м;
- группа режима работы согласно FEM 9.551/DIN 15020 – 2m, ГОСТ 25835 – А5;

- скорость подъема – 0...6,0 м/мин;
- скорость передвижения – 0...30,0 м/мин;
- температура эксплуатации – -20 °С...+40 °С;
- допустимая относительная влажность – 80%;
- климатическое исполнение – У2 по ГОСТ 15150;
- степень защиты электрооборудования – IP54;
- режим работы – А5 (средний).

Комплектация мостовых кранов была следующей:

- механизм подъема типа МТ соответствующей грузоподъемности и концевые балки типа GO - производства компании PodemCrane (Болгария);
- пролетный мост (балка коробчатого типа) – производства КЗПТО (Украина);
- электрооборудование и частотные преобразователи – Schneider Electric (Франция);
- кабельная продукция - Carpel (Италия).

Особое внимание было уделено устройствам, обеспечивающим безопасную и комфортную работу кранового оборудования, а именно - были установлены:

- площадки обслуживания крановой тележки и механизмов передвижения крана;
- концевые выключатели на подъем-опускания и передвижения тележки и крана;
- термическая защита и вентиляция электродвигателей;
- ограничитель грузоподъемности;
- главный контактор в цепи;
- реле контроля фаз;
- аварийный стоп;
- ключ марка;
- устройство против столкновения;
- поворотное кресло-пульт;
- обогреватель и кондиционер в кабине.



Монтаж крана мостового двухбалочного

Благодаря детальному плану проекта производства работ (ППР) и высокому мастерству монтажной бригады КЗПТО, монтажные и пуско-наладочные работы были выполнены в течение 3-х дней. После прохождения статических и динамических испытаний краны были переданы Заказчику для дальнейшей эксплуатации.



КЗПТО
КИЕВСКИЙ ЗАВОД
ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОГО
ОБОРУДОВАНИЯ

www.kzpto.com.ua

**ПРОИЗВОДСТВО, МОНТАЖ
И ОБСЛУЖИВАНИЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ГРУЗОПОДЪЕМНОГО
ОБОРУДОВАНИЯ**

Телефон/факс
+380 44 494 00 64
info@kzpto.com.ua

Центральный офис
ул. Срибнокильская, 3А
02095, г. Киев



ПОЛЕ РИСКОВ И ИЗЫСКОВ

Андриенко Н. Н., к.т.н., профессор, председатель правления,
Корень В. Л., главный специалист НТА «Подъемные сооружения», г.Одесса

Продолжение. Начало в №8 (215) 2020



Пшеничное поле с воронами. Ван Гог

Теперь поговорим на наболевшую тему. О состоянии дел на участке подъемных сооружений "доложит начальник транспортного цеха" (М. М. Жванецкий. *Собрание на ликероводочном заводе*).

Наши краны изношены на 84%, а лифты на 60% [2], а ресурсов для обновления нет, поэтому вынуждены использовать идеологию старьевщика, т. е. продлевать работу техники с допустимым риском. Для этого нами предложен «Регламент менеджмента риска подъемных сооружений с окончанным сроком службы» [3]. Сделан первый шаг, дальнейшая конкретная работа должна основываться на системном риск-ориентированном мышлении с разработкой соответствующих регламентов с программным обеспечением:

- регламент расследования аварий;
- регламент предупреждения аварий и преждевременного выхода из строя элементов ПС;
- регламент восстановления ПС после аварии;
- регламент проведения экспертного обследования;
- регламент подготовки и использования ПС для ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций;
- регламент работы и подготовки ИТР;
- регламент работы и подготовки операторов ПС;
- регламент ремонта и модернизации ПС.

Современные приборы безопасности только ограничивают нагрузки и перемещения. Необходимо разработка прибора обеспечения безопасности крана и соответствующего программного обеспечения с элементами искусственного интеллекта [4]. Как ни парадоксально это прозвучит, у нас есть уникальный шанс – шагнуть из моделей, построенных на мышлении прошлого века, сразу в Индустрию 4.0, построив и внедрив в практику оцифрованные и с элементами искусственного интеллекта регламенты безопасной работы подъемных устройств.

О поле, поле, кто тебя
Усеял мертвыми костями?

А. С. Пушкин,
«Руслан и Людмила»

Тот, кто не смотрит вперед,
оказывается позади.

Г. Уэллс

Модернизация и оснащение кранов системой мониторинга и управления рисками кранов (далее МУРК) позволяет сделать качественный скачок в обеспечении безопасности и придания новых качеств машинам с законченным нормативным сроком службы. Следует отметить, что такого подхода на Западе нет, а он скорее отвечает идеологии японского искусства ремонта кинцуги.

В японской культуре разбитый предмет может оказаться ценнее нового и нетронутого, а искусство ремонта в целях улучшения с XV века называется кинцуги (золотой шов). Стыки разбитой вазы, тарелки соединяют специальным клеем, смешанным с порошкообразным золотом или серебром. Приводим вольное подражание японцам И. Голыгиной:

*Швы золотые
На разбитую чашку
Мастер наложит –
Несовершенство вмиг
Совершенством
предстанет.*



Модернизированные краны ответят сегодняшним запросам организации-владельца. На них увеличены при необходимости грузоподъемность, установлена комфортная кабина, их можно использовать для ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, современные системы управления продлевают службу механизмов и металлоконструкций.

В настоящее время приборы безопасности только ограничивают нагрузки и зоны перемещения груза или крана. Риск эксплуатации остается в стороне. МУРК (Мониторинг и управление кранами) представляет собой прибор для хранения и передачи информации обо всем жизненном цикле крана и риске его работы.

Состав МУРК [4]:

- В кабине установлены в одном модуле блок обработки данных (БОД) со сведениями ограничителя грузоподъемности, хранением и обработкой информации о состоянии элементов крана и его обслуживании с общим дисплеем (блоком обработки информации и рекомендаций – БИР)

- Мобильный блокнот крановщика (БК)

- Мобильный блокнот лица, обеспечивающего содержание крана в исправном состоянии и его безопасную работу (БЛ)

Современный ограничитель грузоподъемности имеет регистратор параметров («черный ящик»), в котором накапливается информация о параметрах эксплуатации крана на протяжении всего срока службы. В ограничитель грузоподъемности или в подключенный к нему промышленный ноутбук может вводиться и обрабатываться все содержимое БИР.

В качестве мобильного блокнота крановщика и мобильного блокнота лица, обеспечивающего исправное состояние крана и его безопасную эксплуатацию, могут использоваться планшеты и мобильные телефоны с соответствующим программным обеспечением.

Записи приборов МУРК должны быть использованы при разработке экспертных систем кранов [5].

Понятие экспертной системы, данное профессором Стэнфордского университета Эдвардом Фейгенбаумом: «Экспертная система – это интеллектуальная компьютерная программа, в которой используются знания и процедуры логического вывода для решения задач, достаточно трудных для того, чтобы требовать для своего решения значительного объема экспертных знаний человека». Чем больше знаний будет введено в базу знаний интеллектуального помощника, тем в большей степени его действия будут напоминать действия опытного инженера. И, конечно, прибор безопасности должен соответствовать руководству по уровню полноты безопасности по МЭК 61511-3:2016.

Понятие «риск» имеет достаточно длительную историю. Но, несмотря на это, ученые до сих пор расходятся во мнениях относительно определения рисков, их классификации, измерения и оптимизации. Более того, сомнительно, что когда-нибудь исследователи придут к четкому разделению рисков: очевидно, что множество предложенных классификаций и моделей имеют право на существование. Риски многомерны и их система сложна и разветвлена, но, несмотря на это, все новые и новые типы рисков выделяются и становятся предметом активных исследований и дискуссий в экономике и технике.

Напомним термин «риск» по ИСО 73:2009:

Риск. Следствие влияния неопределенности на достижение поставленных целей.

Примечания к определению в области ПС.

Примечание 1. Под следствием влияния неопределенности необходимо понимать откло-

нение от ожидаемого результата или события (позитивное и/или негативное). Определяется степень принадлежности к риску в связи с отклонениями от штатной работы или обслуживания и затратами вследствие наступления неблагоприятной ситуации. Оценка выражается функцией принадлежности μ (6) из интервала (0, 1) и является по существу индексом опасности, затрат.

Примечание 2. Цели в нашем случае – это обеспечение безопасной работы, здоровья персонала и повышения его квалификации, получение прибыли, принятия предупреждающих мер.

Примечание 3. Риск часто характеризуется путем описания возможного события и его последствий. Например, влияние на безопасность и надежность ПС человеческого капитала персонала и организации.

Примечание 4. Риск часто представляют в виде последствия возможного события (включая изменения обстоятельств) и соответствующей неопределенности. Например, передача ПС в аренду, смена собственника, смена персонала.

Примечание 5. Неопределенность – это состояние полного или частичного отсутствия информации, необходимой для понимания события, его последствий и возможных затрат. Не следует неопределенность считать неустранимой и не подлежащей анализу. Даже небольшое снижение неопределенности принесёт значительный доход. Необходимо задавать интервал значений неопределенности, включая «нематериальное».

Таким образом, риск является мерой опасности и затрат в результате как действия, так и бездействия.

Окончание в следующем номере

Литература

1. Шваб К. Четвертая промышленная революция. М.: Эксмо. 2016.
2. Андриенко Н. Н. Про кількість підйомних споруд в Україні // Подъемные сооружения. Специальная техника. -2019, №6.
3. Андриенко Н. Н., Голомовзый Е. Н., Корень В. Л. Регламент менеджмента риска подъемных сооружений с окончанным сроком службы // Подъемные сооружения. Специальная техника. -2015, № 5,6.
4. Андриенко Н. Н., Корень В. Л. Как предотвратить аварию // Подъемные сооружения. Специальная техника. -2019, №3,4.
5. Андриенко Н. Н., Корень В. Л., Резниченко О.А. Экспертная система кранов // Подъемные сооружения. Специальная техника. -2019, №8,9.
6. Л. Заде. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. Мир. 1976
7. ИСО 11231:2010 Менеджмент риска. Вероятностная оценка риска на примере космических систем (ISO 11231:2010. Risk management. Probabilistic risk assessment on example with space systems).
8. ИСО 17666:2003. Космические системы. Менеджмент риска (ISO 17666:2003. Space systems. Risk management).

АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ВЗГЛЯД НА БУДУЩЕЕ ЭКСПЕРТИЗЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Латуха В. И., зам. директора ООО СУНП ОТН «ДиЭкс», г. Днепр

«...Размышления над прошлым могут послужить руководством для будущего...»

У. Черчилль

Стремление Украины приобщиться к «европейским ценностям» с самого начала «забуксовало» из-за ряда проблем, т. к. почему-то не воспринималось, что в основе проблем заложены принципы оценки риска, в том числе связанные с устройством и безопасной эксплуатацией машинного оборудования [1].

Как отмечалось в книге «На тернистом пути экспертизы промышленной безопасности» [2], путь в Европу не будет усыпан розами, он будет труден и тернист. Европейским партнерам недостаточно будет декларативных заявлений о качестве, надежности и безопасной эксплуатации грузоподъемного оборудования без анализа риска, проведенного третьей независимой стороной. Но удивляет вот что: чернобыльская катастрофа потрясла наше сообщество, но не сделала его более ответственным за жизнь тех, кто живет и трудится рядом с нами.

С развалом Союза и наступившим периодом остановки сотен предприятий и угасанием целых отраслей в условиях жесточайших экономических кризисов вопросы безопасности уступили место «жажде быстрого обогащения любой ценой».

Принятие прогрессивного законодательства по охране труда и реорганизация системы государственного надзора с одновременным созданием сети экспертно-технических центров, как показала жизнь, не привели к ожидаемым результатам.

Прогрессирующее старение основных производственных фондов объектов повышенной опасности (ОПО), в том числе грузоподъемного оборудования, резкое снижение экономических возможностей по обновлению кранового парка (даже у предприятий-гигантов металлургического комплекса) привели к необходимости кардинального пересмотра концепции по разработке руководящих документов на принципах оценки риска при проведении работ по экспертному обследованию технического состояния ОПО и возможности дальнейшей их эксплуатации.

Общие проблемы и факторы риска характерны и для промышленной безопасности подъемных сооружений. Если проанализи-

ровать данные, приведенные в работе [2], то становится понятным, что с каждым годом возрастает риск эксплуатации грузоподъемного оборудования, особенно на предприятиях горно-металлургического комплекса, а также в портах и терминалах.

Как показывает анализ [3], именно в этих отраслях (рис. 1), после банкротства основной массы предприятий машиностроения, осталось в эксплуатации до 80% от общего парка грузоподъемного оборудования.

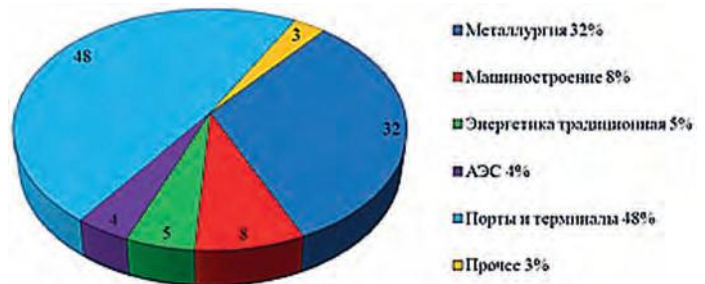


Рис. 1 Структура парка кранов в Украине по отраслям экономики

Например, как показано на рис. 2, количество мостовых кранов, которые отработали нормативный срок, увеличилось за период 2003–2010 гг. в 1,2 раза. Особенно это характерно для предприятий горно-металлургического комплекса.

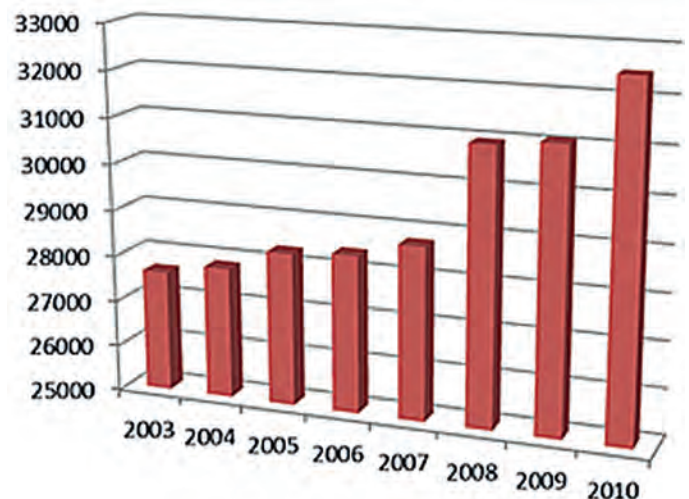


Рис. 2 Гистограмма изменения количества мостовых кранов, которые отработали установленный срок службы, в период с 2003 по 2010 г.

Из-за низкой платежеспособности основной массы предприятий Украины резко упал спрос на грузоподъемное оборудование.

Собственники предприятий вынуждены идти по пути внеплановых капитальных ремонтов и реконструкции кранов для продления сроков эксплуатации на основе диагностирования их технического состояния и прогноза его изменения при дальнейшей эксплуатации (до и после проведения работ по ремонту или реконструкции).

Но не может же кран работать вечно!

И где та «красная черта», которую нельзя переступить?

Казалось бы, что провозгласив европейский вектор развития, в первую очередь необходимо было бы наметить концепцию адаптации нормативно-правовой базы Украины в области промышленной безопасности с европейскими стандартами с учетом непростых реалий и проблем в Украине. Вместо этого 09.12.2014 Кабинет министров Украины принимает Постановление № 695 об отмене всех межгосударственных стандартов, действовавших до 1992 г., как устаревших, что вызвало резкую критику со стороны научно-технической общественности, руководителей предприятий и организаций. Как отмечалось в публикации [4] такой непрофессиональный подход не приблизил за последние 6 лет ни на шаг к адаптации в Европейский рынок и ничего, кроме ХАОСА, в нормативно-правовом аспекте не прибавил.

Затем последовала отмена в 2017 г. ряда нормативных актов, в т. ч. НПАОП 0.00-1.01-07 “Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов” и др. И лишь, словно спохватившись, Кабинет Министров Украины к концу 2018 г. распоряжением от 12.12.18 № 989 утвердил “концепцию реформування системи управління охороною праці (СУОП) в Україні” с целью создания национальной системы предупреждения производственных рисков для обеспечения эффективной реализации прав работников безопасным и здоровым условиям труда.

Существует множество определений риска, рожденных в различных ситуационных контекстах. С наиболее распространенной точки зрения каждый риск (мера риска) в определенном смысле пропорционален как ожидаемым потерям, которые могут быть причинены рисковом событием, так и вероятностью наступления этого события. Различия в определениях риска зависят от контекста потерь, их оценки и измерения. Когда же эти потери являются ясными и фиксируемыми, например, «человеческая жизнь» или

разрушение объекта повышенной опасности с определенными последствиями, оценка риска фокусируется только на вероятности наступления таких событий (частоте события) и связанных с ними обстоятельствами.

ИНФОРМАЦИЯ К РАЗМЫШЛЕНИЮ.

Под понятием риск понимают сочетание *вероятности и последствий наступления неблагоприятных событий*.

- *Риск – характеристика ситуации, имеющей неопределенность исхода, при обязательном наличии неблагоприятных последствий.*

- *Риск в узком смысле – количественная оценка опасностей, определяется как частота одного события при наступлении другого.*

- *Риск – это вероятность возможной нежелательной потери чего-либо при плохом стечении обстоятельств.*

Наименование неблагоприятных событий, приводящих к ущербу, это перечень факторов риска, а частота возникновения таких событий – основа определения вероятности риска.

После Чернобыльской катастрофы меру риска стали воспринимать для каждого отдельного класса неблагоприятных событий, как

$$R = P \cdot C, \quad (1)$$

где P – вероятность события, а C – его «последствие».

Существует множество независимых классификаций рисков. Остановимся лишь на определениях профессиональный и технический риск.

- *Профессиональный риск – это риск, связанный с профессиональной деятельностью человека.*

- *Технический риск – вероятность отказа технических устройств с последствиями определенного уровня (класса опасности) за определенный период функционирования опасного производственного объекта.*

Оценка и прогнозирование риска является одной из проблем управления промышленной безопасностью, особенно в таких риск-чувствительных отраслях, как ядерная и авиационная промышленность, где возможный отказ сложного ряда проектируемых систем может привести к очень нежелательным последствиям.

Вместе с тем, как отмечает начальник службы по охране труда Одесского филиала ГП «Администрация морских портов Украины» Андрей Куликов в публикации [5],

“...упровадження систем управління професійними ризиками на підприємствах відбувається не так швидко, як хотілось...”. При этом он отмечает, что в Украине еще не сформировалось риск-ориентированное мышление, а уровень ответственности у руководителей предприятий и работников крайне недостаточный. Также недостатки имеют место в аудиторских, экспертных организациях и государственных структурах из-за отсутствия специалистов такого уровня, которые могли бы оказывать необходимую практическую помощь во внедрении риск-ориентированной СУОП. Отсутствуют и экономические стимулы для практического внедрения СУОП. И, главное, нужен научный подход к перспективам дальнейшего совершенствования СУОП.

Еще в 2016 г. в работе [2] отмечалось, что к общим проблемам и факторам риска, оказывающим влияние на состояние промышленной безопасности, относятся:

1) высокая степень износа основных производственных фондов оборудования и технических устройств, применяемых на опасных производственных объектах (как указывалось выше);

2) низкий уровень производственной и технологической дисциплины;

3) нехватка квалифицированных специалистов, низкий уровень подготовки и переподготовки специалистов, недостаточный уровень знаний и требований промышленной безопасности, и практических навыков;

4) неустойчивое финансовое положение многих организаций, недостаточное выделение владельцами средств на выполнение мероприятий, направленных на улучшение состояния промышленной безопасности, на подготовку и переподготовку кадров, на привлечение квалифицированных специалистов и работников.

При этом в работе [2] приводится ряд примеров, когда эти факторы приводят к авариям с трагическими последствиями или большим материальным потерям.

В настоящее время уже не ставится вопрос – оценка риска или риск без оценки?

Переход на законодательном уровне на оценку риска возникновения неблагоприятных ситуаций при эксплуатации объектов повышенной опасности невозможен без нового методологического подхода к разработке методических материалов по оценке как технического риска ОПО, так и с точки зрения профессионального риска при работе на объектах повышенной опасности, в т. ч. при эксплуатации грузоподъемного оборудования.

Прямое применение европейских стандартов крайне затруднительно, не только из-за физического износа и морального старения оборудования, отработавшего нормативный срок, но и из-за отсутствия риск-ориентированного мышления на всех стадиях жизненного цикла грузоподъемного оборудования в рамках «Производственное здание – подъемное сооружение» (от проектирования до списания). И необходимы свои ДСТУ, не выполненные “методом перевода обложки”, а выпущенные с учётом европейских стандартов, но учитывающие проблемы Украины.

В качестве классического примера отсутствия риск-ориентированного профессионального мышления можно привести результаты анализа основных причин, приведших к аварийной остановке мостового грейферного крана грузоподъемностью 10 тонн, пролетом 28 м на Алчевском меткомбинате в 2005 г. [2].

Кран был введен в эксплуатацию в копровом цехе ОАО «АМК» на участке переработки лома, но уже через два месяца произошла деформация главных балок моста (в горизонтальной плоскости) с отклонением от прямолинейности настолько, что на колесах грузовой тележки практически не осталось реборд.

Перед вводом в эксплуатацию Луганским ЭТЦ было проведено техническое освидетельствование и соответствующие испытания крана. Возникла конфликтная ситуация – приведенные расчеты поставщиком крана (ООО “Харьковский экспериментальный завод ПТМ”) методом конечных элементов показал (рис. 3), что при движении крана не должно быть недопустимых напряжений.

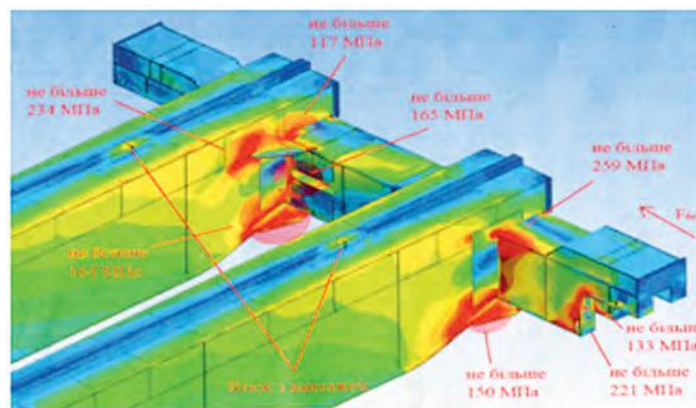


Рис. 3 Распределение напряжений во внутренней боковой стенке металлоконструкций концевой балки мостового грейферного крана грузоподъемностью 10 т (расчет)

Путем геодезических измерений (двумя независимыми организациями) установлено, что состояние рельсового пути соответствует требованиям техдокументации.

Приглашенные специалисты независимой экспертной организации ООО «Подъемсервис» (г. Харьков), рассмотрев проектную документацию на установку крана, рабочую документацию на кран, инструкцию по монтажу, а также ознакомившись с условиями эксплуатации, пришли к выводу:

– кран предназначен для работы с грейфером (массой 4 т) для проведения подъемно-транспортных операций в режиме А7 с массой груза 4 т (по вместимости кускового металлолома после разделки его на пресс-ножницах), т. е. перегруз крана теоретически невозможен.

Вместе с тем, эксперты ООО «Подъемсервис» (г. Харьков) обратили внимание, что в типовой проект крана по требованию заказчика были внесены изменения по установке электродвигателей и редукторов большей мощности на подъем и на передвижение. Это обстоятельство заставило экспертов проанализировать весь процесс комплексной переработки металлолома. Установлено, что для наращивания мощностей электросталеплавильного производства необходимо было увеличить производительность на участке подготовки кускового лома, где уже эксплуатировались два крана – грейферный грузоподъемностью 15 т, и магнитный – для подачи некондиционного лома в приемный лоток пресс-ножниц.

Предполагалось, что новый грейферный кран будет осуществлять погрузку только кускового лома после разделки некондиционного лома на пресс-ножницах.

Однако кран был установлен не по проекту, а выполнял работы с некондиционным ломом, когда оператору приходилось выполнять дополнительное количество подготовительных операций по «разрыхлению» некондиционного лома, освобождению «защемленных» металлоотходов, рассортировке длиномерных кусков, прежде чем краном с магнитной шайбой будет осуществляться подача металлолома в приемный лоток пресс-ножниц (рис. 4).

При обследовании состояния ограничителя грузоподъемности (с привлечением специалистов «Элекран», г. Одесса), было установлено, что ограничитель грузоподъемности был заблокирован, чтобы осуществлять операции с некондиционным ломом. При обработке информации «черного ящика» установлено: кран отработал в весьма



Рис. 4 Примеры подъема негабаритного некондиционного металлолома

тяжелом режиме (А8) более 1560 часов, что и подтвердило первоначальное предположение экспертов, основанное на данных хронометража операций. При этом в 1372 случаях имело место значительное превышение грузоподъемности, а в отдельных случаях – перегруз превышал в 1,8-2,5 раза номинальную грузоподъемность.

В результате установки крана с отступлением от проекта операторы вынуждены были работать с нарушением паспортных характеристик.

При оценке напряженно-деформированного состояния металлоконструкций моста крана методом магнитного (коэрцитиметрического) контроля (по изменению значений коэрцитивной силы, H_c) был зафиксирован значительный рост H_c в надбуксовых зонах концевых балок и в элементах вертикальных стенок главных балок, примыкающих к концевым. Скорость роста H_c в 3,2 раза превышала значения, характерные для эксплуатации крана в весьма тяжелом режиме работы. И составила 6,5 А/см, что соответствует области контролируемой эксплуатации по ISO 4301. В то же время, по данным коэрцитиметрии, на металлоконструкциях главных балок не выявлено зон с появлением напряжений по схеме образования пластического шарнира, что свидетельствует о жесткости конструкции в целом при приложении вертикальных нагрузок.

При этом возникает вопрос, почему специалисты ООО «ХЭЗ ПТМ» при согласовании измененного технического задания на проектирование не сочли нужным провести элементарный риск-анализ – для чего необходимо увеличение мощности электродвигателей и редукторов?

При проектировании крана конструкторами ООО «ХЭЗ ПТМ» было принято конструктивное решение, применяемое при изготовлении кранов на Александрийском заводе ПТО, когда монтаж главных балок и концевых проводится непосредственно на высоте при монтаже. Никаких специфических требований в инструкции по монтажу металлоконструкций крана на высоте, в рабочей документации не было отражено. Более того, при проектировании крана для снижения массы металлоконструкций конструкторами ООО «ХЭЗ ПТМ» были допущены просчеты при выборе сечения главных балок моста (отношение высоты к ширине главных балок (H/b) значительно превышало конструктивный предел – 3), из-за чего ослаблялась жесткость деформации рамы моста в горизонтальной плоскости и из-за наличия распорных нагрузок привела к нарушению геометрии рамы моста (деформация – деформация из плоскости рамы).

Измерения показали, что мост крана установлен на рельсовые пути эстакады с перекосом -оси колес крана не перпендикулярны к осям рельсовых путей в горизонтальной плоскости из-за смещения колес одной концевой балки по отношению к другой на 115 мм.

Еще в 80-х годах прошлого столетия ХЗ ПТО, чтобы исключить подобного рода перекосы при монтаже крана, перешел на выпуск кранов с повышенной монтажной готовностью с поставкой полумостов. Была обеспечена при изготовлении крана разность по длине диагоналей рамы моста в пределах ± 5 мм, эта величина подлежит обязательному контролю после сборки металлоконструкции моста крана в стапеле (перед окончательной сваркой). Аналогичные требования по контролю этого параметра предъявляются при монтаже крана при сборке на месте эксплуатации.

Как результат, при движении крана 10 т Алчевского меткомбината (с таким перегрузом и с большим перекосом) наблюдалось, что деформация одной из главных балок в горизонтальной плоскости была в 1,5 раза больше, чем у другой главной балки, когда кран двигался без груза в обратную сторону.

Этот пример как нельзя лучше подтверждает выводы ученых и специалистов, что негативное влияние от «вторичных напряжений», возникающих от контакта «рельс-колесо крана», усиливается с увеличением амплитуды циклических нагрузок на мост крана.

При движении крана, имеющего перекоп хотя бы одного колеса в горизонтальной

плоскости, наблюдаются упругие поперечные колебания от перекошенного колеса, с частотой и амплитудой, зависящими от жесткости конструкций моста и эстакады, коэффициента трения в контакте «рельс-колесо» и вертикальной нагрузке на колесо, а также от величин угла перекоса колеса, свободного зазора между рельсом и ребордой колеса и наличием масляной пленки в контактирующих поверхностях. Силовое воздействие от контакта колеса с рельсом, таким образом, приводит к появлению высокочастотной составляющей нагрузок на мост крана [6; 7], что собственно имело место в данном случае.

В приведенном примере отсутствие риск-ориентированного профессионального мышления со стороны конструкторов, руководителей предприятий, технических руководителей ОАО «АМК» принимавших решение по установке крана с отступлением от проекта, недостаточная квалификация монтажников, а также безответственные решения производственного персонала (по отключению ограничителя грузоподъемности) привели к аварийной остановке крана. Материальные потери составили более 300 тыс. грн., не считая того, что комбинат в течение четырех месяцев снизил выпуск продукции на 12%. И, соответственно, государство недополучило отчисления в госбюджет.

Литература

1. Стандарт Европейской комиссии по стандартизации CEN/TC 114NASG/B Nr 6-95E prEn 1050/ISC 13/110.Безопасность машинного оборудования. Принципы оценки риска. – Brussels, 1996.
2. Попов В.А., Гудошник В.А. На тернистом пути экспертизы промышленной безопасности. — Днепропетровск: АРТ-ПРЕСС, 2016. — 544 с.
3. Сакалош Т.В. Ринок підйомно-транспортного устаткування в Україні: вплив світової торгівлі та кризи, оцінювання перспектив і можливостей для міжнародної кооперації // Підйемные сооружения. Специальная техника №11, 2013.
4. Попов В.А., Бармин А.Е. Когда подъем становится неподъемным // Подъемные сооружения. Специальная техника №2-4, 2019.
5. Куліков А. Чому вільно інтегруємося? // Охорона Праці №7, 2020.
6. Емельянов О.А., Шепотько В.П., Лубенец С.В., Пихота Ю.В. Образование и кинетика поперечных нагрузок, действующих на сварной мост крана // Техническая диагностика и неразрушающий контроль №2, 2001
7. Емельянов О.А., Шепотько В.П., Лубенец С.В., Пихота Ю.В. Силовое взаимодействие крана с путями. Влияние поперечной жесткости на распределение энергии деформации и накопления усталостных повреждений // Техническая диагностика и неразрушающий контроль №2, 2001

Продолжение следует.

БАЗА ЗНАНИЙ И ИНТУИТИВНОЕ МЫШЛЕНИЕ

Д. Г. Черный, начальник лаборатории технической диагностики и неразрушающего контроля
ООО «ПромТехДиагностика», г. Кривой Рог.

Окончание (начало в № 6-8 / 2020 г.)

С переходом на европейские принципы безопасности машинного оборудования, как уже упоминалось выше, экспертиза промышленной безопасности находится на пороге качественно нового этапа своего развития, когда необходимо не только оценивать и прогнозировать состояние грузоподъемного оборудования, но и осуществлять риск-анализ всего комплекса работ, связанных с эксплуатацией грузоподъемной машины, в рамках «Промышленное здание – подъемное сооружение». При этом интуитивное мышление не может ограничиваться только «базой знаний» в какой-либо одной, сугубо специфической области знаний. Нередко приходится применять знания и опыт в сопутствующей области.

Как пример можно привести случай, когда на одном из предприятий, руководство которого выкупило производственный цех, необходимо было провести реконструкцию с увеличением грузоподъемности находящегося в этом цехе подвесного электрического крана для наращивания объемов и интенсивности погрузочно-разгрузочных работ внутри цеха. Первый вопрос, который мог бы расставить все точки над «i» – это наличие технической документации на здание. Поскольку, как таковой ее не нашлось в наличии, вступил в действие другой алгоритм – подтверждение или опровержение возможности проведения реконструкции.

После проведения специалистами ООО «ПромТехДиагностика» (г. Кривой Рог) осмотра, контрольных замеров, а также проведения исследования стропильных конструкций, ситуация прояснилась до однозначного вывода.

По результатам исследований было установлено следующее:

- стропильные балки двускатные железобетонные изготавливались по чертежам строительной серии ПК-01-06 «Сборные железобетонные, предварительно напряженные двускатные балки для покрытий зданий пролетами 12 и 18 м с шагом балок 6 м»;

- стропильные балки не имели закладных деталей в верхнем и нижнем поясе для устройства конструкции подвесного пути (рис.14);

- на боковой поверхности балок не обнаружены нанесенные несмываемой краской марки изделия, товарного знака и отметки ОТК;

- прочность бетона стропильных балок составляет 22,5 МПа, что соответствует классу бетона В15-В20, марке бетона М200. Согласно серии ПК-01-06 прочность должна быть не менее класса В25 и соответствовать марке бетона М350;

- принятые решения исполнения и крепления путей подвесного транспорта не соответствуют рекомендованным чертежам серии ПК-01-06 (не предусмотрена возможность регулирования положения балок в горизонтальной и вертикальной плоскости) и выполнены «хозяйственным» способом (рис.15);

- по результатам поиска и определения наличия арматуры в нижнем поясе стропильной балки установлено, что вместо 3-х стрежней, минимально допускаемых строительной серией, установлено 2

стержня арматуры, которые к тому же расположены неравномерно в горизонтальной плоскости нижнего пояса балки.



Рис. 14 Узел крепления элементов подвесного пути к стропильной балке

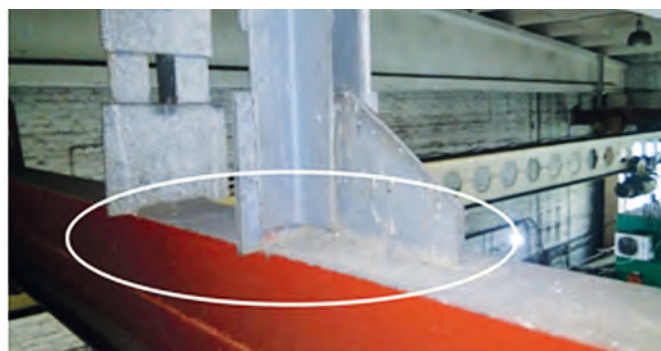


Рис. 15 Узел крепления монорельса к элементам подвесного пути

Учитывая общее техническое состояние и тип стропильных конструкций выдана рекомендация о невозможности использования подвесного пути и крана в данном цехе, несмотря на то, что до этого момента кран неоднократно проходил экспертное обследование и техническое освидетельствование. Таким образом, необходимость в дальнейшем обследовании и идентификации колон и конструкций фундамента отпала.

К сожалению, это не единственный случай, когда оценивая техническое состояние подвесных мостовых электрических кранов, эксперты не проводят риск-анализ в системе «Промышленное здание – подъемное сооружение», что порой приводит к трагическим последствиям. Так в 1997 г. в г. Харькове на заводе по производству железобетонных конструкций (ЖБК-9) произошло обрушение части подвесных путей с падением крана, т.к. при увеличении грузоподъемности крана, не были усилены крепления подвесных путей к металлическим фермам.

Но еще более рискованными могут быть решения, принимаемые техническими руководителями предприятий, с отступлением от проектной документации при заказе нового грузоподъемного оборудования.

Для пояснения этого тезиса можно привести ситуацию, с которой пришлось столкнуться экспертам ООО Подъемсервис (г. Харьков) еще на стадии преддоговорных отношений после аварии одного из кранов на предприятии ООО «Электросталь» (Донецкая обл.). С технической точки зрения этот случай подробно рассмотрен в книге [1] и стал классическим примером алгоритма оценки риска для практического применения в процессе работ по техническому диагностированию кранов, а также при повышении квалификации экспертов.

Первоначальное техническое освидетельствование кранов г/п 100/32 т Донецким ЭТЦ были отмечены лишь несущественные недостатки. При этом эксперты совершенно не обратили внимание на техническую документацию введенного в эксплуатацию нового завода, в которой запроектированы краны для розлива жидкого металла г/п 120/32 т.

По первоначальной информации харьковским экспертам стало известно, что тендер на закупку грузоподъемного оборудования для строящегося завода выиграло малоизвестное китайское предприятие «Шанхайский крановый завод» по баснословно низким ценам. После ввода в эксплуатацию первых двух кранов г/п 100/32 т для розлива жидкого металла в изложницы через непродолжительное время начались проблемы с выходом из строя канатов, интенсивным износом реборд колес при передвижении крана, и на показ, с деформацией грузового барабана главного подъема на одном из кранов через 1,5 года эксплуатации. С причиной износа реборд колес служба главного механика разобралась быстро: электродвигатели на механизмах передвижения были установлены с различной мощностью и разным числом оборотов. Китайской стороне пришлось их срочно заменить. А для выявления причин выхода из строя барабана механизма главного подъема пришлось пригласить специалистов экспертной организации.

С самого начала переговоры зашли в тупик. Эксперты, ознакомившись с технической документацией, сразу пришли к выводу, что для проведения подъемно-транспортных работ необходимо было приобретать краны грузоподъемностью 120/32 т, так как простой расчёт показывает: масса жидкого металла 50 т, масса ковша, траверсы крюковой подвески и канатов – 38 т плюс возможное увеличение массы жидкого металла при разгारे футеровки.

Не убедили технического директора доводы экспертов и анализ расшифровок «черного ящика».

Анализ расшифровки данных «черного ящика» (ПЗК-10), по количеству включений и продолжительности работы механизма главного подъема с распределением по интервалам нагружения, подтвердил первоначальные выводы экспертов: работа крана с массой груза 91-100 т составляла 55%, с массой 101-110 т – 25%, с массой 111-120 – 18% и 2% – кран работал с перегрузом более 120 т.

Единственным доводом технического директора был аргумент, что краны изготавливались по чертежам и технологии одной из известных немецких краностроительных компаний. В доказательство он показал экспертам папки с рабочей документацией, которую китайцы даже не удосужились перевести на русский язык.

Экспертам достаточно было беглого взгляда на чертеж барабана механизма главного подъема, чтобы понять, почему приходилось часто менять канаты из-за обрыва прядей. Расстояние между канавками под укладку канатов и глубина накатов были намного меньше, чем размеры, установленные в НТД на

кранах в бывшем Союзе и на Украине. Т.к. в Западной Европе применяются высокопрочные канаты австрийских фирм, имеющие гораздо меньший диаметр. А Китайская сторона укомплектовала краны канатами большего диаметра. И при замене канатов службой механика использовались канаты Харцызского завода, как результат, имело место смятие канатов (а затем и обрыв прядей). Поэтому эксперты предупредили техническое руководство о возможном падении ковша с жидким металлом и ... уехали, не добившись понимания, к каким последствиям может привести такая непогрешимость своих убеждений со стороны технического директора.

Через две недели в экспертную организацию позвонил уже генеральный директор предприятия «Электросталь» с извинениями и предложением срочно заключить договор, т.к. произошло падение ковша с жидким металлом.

Тогда на завод выехала не только группа специалистов от экспертной организации, но и специалисты института «Укркранэнерго», чтобы сразу предложить варианты реконструкции механизма главного подъема.

При детальном изучении технического проекта на строительство завода было установлено: действительно, в пролёте, где произошли аварии, должны были применяться краны г/п 120/32 т и, соответственно, строительные конструкции и подкрановые пути не требовали никаких усиления.

Проверочный расчёт металлоконструкций крана по методу предельных состояний, показал: металлоконструкция моста крана, выполненная из стали Q345 (по стандарту GB/T8162, Китай) имеет жесткую конструкцию с большим запасом прочности по отношению к вертикальным нагрузкам.

Вместе с тем, проверочным расчётом установлено, что вертикальные стенки концевых балок спроектированы без достаточного запаса прочности от касательных напряжений, возникающих при движении крана. Более того, коэффициент запаса прочности примененных заводчанами канатов не соответствовал требованиям НТД.

Некоторые сравнительные данные результатов расчетов концевой балки приведены в таблице 1.

Таблица 1

Показатели	Предел	Расчет
Привед. напряж. в верх. поясе, сеч. №1 (кг/см ²)	2150,00	5,67
Привед. напряж. в верх. поясе, сеч. №2 (кг/см ²)	2150,00	2453,44
Привед. напряж. в верх. поясе, сеч. №3 (кг/см ²)	2150,00	2450,02
Касательное напряж. в стенке, сеч. №1 (кг/см ²)	1161,00	396,69
Касательное напряж. в стенке, сеч. №2 (кг/см ²)	1161,00	1361,17
Касательное напряж. в стенке, сеч. №3 (кг/см ²)	1161,00	-1,89

Более того, конструктивными особенностями изготовления металлоконструкций кранов является изготовление главных из составных частей с применением болтовых соединений, как это имело место на Шанхайском краностроительном заводе, т.к. изготовление металлоконструкций кранов осуществлялось по чертежам одной из немецких фирм.

КОНСУЛЬТАЦІЙНИЙ ПРАКТИКУМ

Євген Голомовзий, перший заступник голови правління НТА «Підйомні споруди», відповідальний секретар ТК 16 «Крани, підймальні пристрої та відповідне обладнання», м. Одеса

НТА «Підйомні споруди» і ТК 16 у зв'язку з введенням в дію нової редакції НПА-ОП та інших новацій у сфері технічного регулювання (стандартизація, сертифікація, метрологія) продовжує інформаційну підтримку суб'єктів господарювання (розробників, виробників, експлуатантів, постачальників, органів нагляду і контролю), пов'язаних з підйальною технікою відносно запитань щодо конструкції, особливо вантажопідймальних кранів.

СЕРЕД ОТРИМАНИХ ЗАПИТІВ ТАКІ:

1. Які стандарти прийняті чи будуть прийняті на заміну стандарту «ГОСТ 25546 Крани грузоподъемные. Режимы работы»?

Згідно затвердженого Мінекономрозвитку України «Переліку національних стандартів, що ідентичні гармонізованим європейським стандартам та відповідність яким надає презумпцію відповідності машин вимогам Технічного регламенту безпеки машин» (розповсюджується в т.ч. на вантажопідймальні крани), який затверджено постановою КМУ №62 від 30.01.2013р., стандартами, які є основою для конструювання вказаної продукції, є стандарти ДСТУ EN серії 13001.

Щодо встановлення класифікації режимів роботи безпосередньо необхідно керуватись стандартами:

- ДСТУ EN 13001-1:2018 «Крани вантажопідймальні. Загальні положення конструювання. Частина 1. Загальні принципи та вимоги»;

- ДСТУ EN 13001-2:2018 «Крани вантажопідймальні. Загальні положення конструювання. Частина 2. Вплив навантажень».

Крім того, під час конструювання вантажопідймальних кранів, їх устаткування та механізмів, необхідно керуватись іншими стандартами даної серії, а також стандартами на конкретні типи кранів (наприклад, ДСТУ EN

15011:2018 «Крани вантажопідймальні. Мостові та козлові крани»).

Довідково інформуємо, що раніше класифікація режимів роботи базувалась на загальній тривалості роботи в годинах протягом розрахункового терміну служби з урахуванням спектру навантажень (ISO 4301-1:1986, ГОСТ 25546-82), а зараз згідно із вищенаведеними стандартами класифікація базується на циклах роботи, що підвищує ступінь точності конструювання.

2. Які крани згідно діючих нормативно-правових документів обов'язково повинні бути обладнані пристроями реєстрації робочих параметрів?

У відміненому НПАОП 0.00-1.01-07 у п. 4.11.29 були вимоги щодо необхідності обладнання кранів реєстраторами робочих параметрів.

У новому НПАОП 0.00-1.80-18 відсутня не тільки ця вимога, а і інші, що стосуються проектування і виробництва вантажопідймальних кранів, тому що цей документ обмежується вимогами тільки щодо правил їх безпечної експлуатації і діють тільки після введення техніки в обіг. Слід зазначити, що відмінені НПАОП успадковували радянський підхід до одночасного нормування вимог до конструкції, правил виробництва, випробувань і безпечної експлуатації техніки, що спричиняло дублювання таких вимог і стримувало ініціативу конструкторів.

Обов'язкові вимоги щодо конструкції підйальної техніки і порядок введення її в обіг зазначені у Технічному регламенті безпеки машин (ТРБМ), затвердженому ПКМУ № 62 від 30.01.2013 із змінами. У п. 21 даного ТРБМ вказано, що виробник повинен забезпечити шляхом неодноразового проведення оцінки ризиків з метою визначення вимог щодо безпеки із застосуванням принципів їх інтегрування згідно п. 2 додатку 1 ТРБМ.

Технічний комітет стандартизації ТК 16 пропонує консультативно-інформаційну підтримку користувачам стандартів у їх застосуванні.



(048) 765-93-87
+380 958772511

ТЕХНІЧНИЙ КОМІТЕТ
СТАНДАРТИЗАЦІЇ

ТК 16



nta_ps@ukr.net

Більш конкретні вимоги щодо безпечності конструкції вантажопідіймальних кранів, в цілому, наведені у додатку 4 ТРБМ, у т. ч. і щодо пристроїв попередження кранівника та запобігання перевищенню максимальної робочої вантажопідіймальності або максимального робочого моменту, та перекидного моменту.

Для реалізації вимог ТРБМ виробник може застосовувати стандарти, що є доказом відповідності кранів вимогам ТРБМ згідно наказу МЕРТ України №1044 від 27.07.2018 (із змінами), серед яких є стандарти з переліками небезпек і ризиків та вимогами до таких пристроїв, а саме:

- ДСТУ EN 12077-2:2018 «Крани вантажопідіймальні. Вимоги безпеки та захисту здоров'я. Частина 2. Обмежувальні та індикаторні пристрої»;

- ДСТУ EN 15011:2018 «Крани вантажопідіймальні. Крани мостові і порталні», які розроблені НТА ПС спільно з ТК 16.

Крім того виробники кранів з метою виконання вимог щодо таких пристроїв безпеки можуть використовувати для відповідності вимогам ТРБМ та законодавства такі стандарти, що на даний час в Україні не діють:

- ISO 12482:2014 «Крани. Моніторинг конструкції крану під час запроектованого періоду експлуатації»;

- ГОСТ 33713-2015 «Краны грузоподъемные. Регистраторы параметров работы. Общие требования».

Тобто у висновку, виробник (постачальник) вантажопідіймального крану несе повну відповідальність щодо відповідності вимогам ТРБМ, для чого йому необхідно до введення в обіг продукції провести оцінку ризиків щодо безпеки із застосуванням принципів їх інтегрування з можливим використанням стандартів, після чого прийняти конструктивні рішення, в т.ч. щодо необхідності обладнання крану АРП. На завершення - необхідно провести оцінку відповідності продукції вимогам ТРБМ самостійно, або із залученням органів оцінки відповідності.

3. Які матеріали є рекомендованими для виготовлення ріжучих крайок (ножів) грейферів? Згідно ГОСТ 24599-87 це повинна бути сталь 10ХСНД з подальшим наплавленням електродом високої міцності. Результат не є естетичним. В Україні є в наявності сталь HARDOX-400 (450, 500). Чи можете ви порекомендувати таку або іншу марку сталі?

Щодо конструювання грейферів необхідно також керуватись вище наведеним порядком.

Загальні стандарти, виконання яких є доказом відповідності вантажозахоплювальних елементів вимогам ТРБМ наведені нижче:

- ДСТУ EN 13135:2016 «Безпечність вантажопідіймальних кранів. Проектування. Вимоги до устаткування»;

- ДСТУ EN 13155:2018 «Крани вантажопідіймальні. Вимоги щодо безпеки. Пристрої вантажозахоплювальні знімні»;

- ДСТУ EN 13001-1:2018 «Крани вантажопідіймальні. Загальні положення конструювання. Частина 1. Загальні принципи та вимоги»;

- ДСТУ EN 13001-2:2018 «Крани вантажопідіймальні. Загальні положення конструювання. Частина 2. Вплив навантажень», а також стандартами на конкретні типи кранів.

Щодо вибору марок матеріалів вказані стандарти, як взагалі європейські і міжнародні стандарти, не містять таких даних, вказуються тільки параметри міцності у відповідності до яких в залежності від конкретного встановленого використання конструктор вибирає марки матеріалів.

ГОСТ 24599-87 в Україні не діє, але виробники можуть його використовувати у якості тексту.

ТК 16 налаштовано і далі на консультаційно-інформаційну допомогу користувачам стандартів у їх застосуванні.

КОММЕНТАРИИ СПЕЦИАЛИСТОВ

О СТАЛИ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ РЕЖУЩИХ КРОМОК ГРЕЙФЕРОВ

Лепин А. В., начальник отдела маркетинга и договоров ООО «ОЛМИС», г. Мариуполь

ООО «ОЛМИС», завод по производству металлоконструкций и изделий машиностроения, имеет двадцатилетний опыт в области разработки и изготовления грейферов для перегрузки сыпучих грузов и металлолома объемом от 1,5 до 25 м³ для кранов грузоподъемностью от 3 до 32 т. Изготовленные на предприятии грейферы работают в морских и речных портах, на металлургических и горнообогатительных комбинатах, коксохимических заводах, различных карьерах.

В базовом исполнении на ножи грейфера закладывается сталь 10ХСНД с последующей наплавкой твердосплавными материалами (рис. 1). Есть позитивный опыт применения для изготовления ножей грейферов из стали HARDOX 400/500. По прочности сталь Hardox превосходит другие свариваемые стали, а по значению ударной вязкости сравнима с обыч-



Рис. 1 Грейфер с ножами из стали 10ХСНД с наплавкой твердосплавными материалами

ными конструкционными сталями. Сталь легко обрабатывается, изгибается и сваривается. Несмотря на высокие прочность и ударную вязкость листовой стали HARDOX, можно использовать обычные цеховые методы обработки, чтобы изготовить из нее требуемую деталь или конструкцию. Допустимая механическая обработка – сверление, цилиндрическое зенкование, коническое зенкование, нарезка резьбы и фрезерование. Однако используется эта сталь только в том случае, если применение такого материала требует заказчик, поскольку стоимость ощутимо отличается. Как альтернативный вариант применяется отечественный аналог, высокопрочную износостойкую сталь марки S690Q(QL). На (Рис.2) показаны ножи изготовленные из стали S690QL, с выполнением сетчатой наплавки по наружной кромке ножа для его дополнительной защиты от истирания, но обычно наплавка не требуется.

Из HARDOX нож выглядит так же. При работе с этими сталями, если порезка заготовки ножа выполняется методом газокислородной резки, с нагревом в зоне реза, то необходима последующая механическая обработка кромки (Рис.3).

О РЕГИСТРАТОРАХ ПАРАМЕТРОВ РАБОТЫ И СТАЛИ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ РЕЖУЩИХ КРОМОК ГРЕЙФЕРОВ

Бухарев В. Н., эксперт высшей квалификации в области подъемных сооружений, ООО СКБ «Высота», г. Набережные Челны

1. В соответствии с требованиями ГОСТ 32575.2-2013 «Краны грузоподъемные. Ограничители и указатели. Часть 2. Краны стреловые самоходные», ГОСТ 32575.3-2013 «Краны грузоподъемные. Ограничители и указатели. Часть 3. Краны башенные», ГОСТ 32575.4-2013 «Краны грузоподъемные. Ограничители и указатели. Часть 4.



Рис. 2 Грейфер с ножами из стали S690QL



Рис. 3 Ножи грейфера из стали HARDOX

Краны стреловые» и ГОСТ 32575.5-2013 «Краны грузоподъемные. Ограничители и указатели. Часть 5. Краны мостовые и козловые», идентичными ISO 10245-2:1994 (E), ISO 10245-3:2008, ISO 10245-4:2004 и ISO 10245-5:1995 регистраторами параметров работы должны быть оборудованы следующие грузоподъемные краны:

- стреловые самоходные (на автомобильном, пневмоколесном, гусеничном шасси, на спецшасси автомобильного типа, на железнодорожном подвижном составе), грузоподъемностью более 1 т;

- башенные, грузоподъемностью более 5 т;
- порталные, вне зависимости от грузоподъемности;
- мостового типа, грузоподъемностью более 10 т, группы классификации (режима работы) не менее А6 по ISO 4301/1-86.

2. Требования ГОСТ 24599-87, «Грейферы канатные для навалочных грузов. Общие технические условия», касающиеся марок сталей для отдельных элементов грейфера, определялись в то время разработчиками стандарта исходя из общих установок для производителей продукции машиностроения в условиях плановой экономики, заключающихся в том, чтобы данная продукция имела как можно простую конструкцию, включала в себя доступные и недорогие материалы.

Рекомендация стандарта о приварке к режущим поясам грейфера защитного элемента из стали 110Г13 имеет очень слабое право на существование. Объясняется это тем, что данная сталь характеризуется значительным содержанием углерода (до 1,4%) и не применяется для сварных конструкций. Применения же в изделиях импортных сталей «советскими» стандартами в принципе не предусматривалось.

Твердость стали 110Г13 составляет не более НВ 229. Шведские стали Hardox облагают высокой износостойкостью и, одновременно, вязкостью, при этом обеспечивается их хорошая свариваемость. Рекомендации по сварке стали Hardox приведены на сайтах официальных дилеров компании SAAB.

Твердость сталей Hardox составляет от НВ 320 до НВ 640. Любая из рядов сталей этого наименования может быть использована для ножей грейферов. Чем выше твердость стали, тем больше ресурс, все зависит от финансовых возможностей потребителя.

ПРИМЕНЯЙТЕ СОВРЕМЕННЫЕ ПРИБОРЫ ЗАЩИТЫ КРАНА СО ВСТРОЕННЫМИ РЕГИСТРАТОРАМИ РАБОЧИХ ПАРАМЕТРОВ

Усанов В.Н., директор, ООО «Элекран-Техно», г. Одесса

На сегодняшний день НПП «Элекран» является ведущим в Украине предприятием по разработке и производству приборов безопасности, в том числе микропроцессорного



ограничителя грузоподъемности ПЗК-30 со встроенным регистратором параметров.

Развитая система интерфейсов ПЗК-30 (RS-485, RS-232, LIN, CAN) позволяет легко подключить к нему любые современные датчики и преобразователи. Технические возможности ПЗК-30 позволяют собирать и обрабатывать данные до 256 датчиков, управлять тремя механизмами, индицировать на экране ЖК-индикатора любое заданное пользователем количество параметров, из них 4 могут присутствовать на экране одновременно.

Функция регистратора параметров встроена в ПЗК-30 и отвечает всем требованиям, предъявляемым к регистраторам рабочих параметров грузоподъемных кранов, указанным в соответствующей нормативной документации. Для анализа информации, зафиксированной регистратором параметров, ее можно скачать с помощью блока считывания на любой ноутбук или персональный компьютер.

Небольшие размеры ПЗК-30 (226×124×65) позволяют легко встроить его в пульт управления грузоподъемного крана либо установить в любом удобном месте в кабине крановщика.

И в заключении можно сказать, что на всех кранах, где требуется установка ограничителя грузоподъемности, желательно применять современные микропроцессорные приборы защиты крана со встроенным регистратором параметров и тогда вопрос о том надо ли оборудовать тот или иной кран регистратором параметров отпадет сам по себе.



www.elecran.org.ua

e-mail: elecran@mail.ru; elecran@i.ua

65080, Одесса, вул. ак. Філатова, 1

(067) 480-43-58; (067) 736-68-40; (050) 928-72-15

АВАРИЙНОЕ РАЗРУШЕНИЕ ОТКРЫТОЙ КРАНОВОЙ ЭСТАКАДЫ ДЛЯ МОСТОВЫХ ОПОРНЫХ КРАНОВ

Бухарев В. Н., эксперт высшей квалификации в области подъемных сооружений, Ежов Ю. Г. эксперт в области промышленной безопасности 3 категории, ООО СКБ «Высота», г. Набережные Челны

На участке контейнерной площадки металлургического предприятия в ночь с 01.08.2020 на 02.08.2020 выполнялись работы по разгрузке металлопроката из железнодорожных полувагонов. В работе были задействованы два мостовых крана: кран г/п 50 т и кран г/п 32/5 т. Третий кран г/п 20 т в нерабочем состоянии находился в конце кранового пути.

Разгрузка полувагонов выполнялась краном г/п 50 т, для чего потребовалось оба работоспособных крана переместить в конец кранового пути и сблизить на минимально возможное расстояние все три крана (до соприкосновения буферов на концевых балках кранов). В момент, когда все краны сблизились, произошло разрушение (излом) верхнего пояса поперечной вертикальной фермы, на которую опирался концевой участок подкрановой балки. Подкрановая балка длиной 36 метров по крайнему ряду колонн вместе с ферменной конструкцией падает на землю, увлекая за собой мостовые краны. Кран г/п 20 т, при обрушении подкрановой балки, срывается с рельсовой нити среднего ряда колонн и падает на стоящий под разгрузкой полувагон. Краны г/п 32/5 т и г/п 50 т также падают на стоящие под разгрузкой полувагоны, при этом одна сторона мостов кранов остается на подкрановой балке среднего ряда колонн.

Есть пострадавшие.

О КРАНОВОЙ ЭСТАКАДЕ

Крановая эстакада расположена на участке контейнерной площадки.

На одном из двух рельсовых путей крановой эстакады в осях Б-В установлены три мостовых электрических крана грузоподъемностью 20 т, 32/5 т и 50 т.

Рельсовый путь в осях А-Б при проведении данной экспертизы во внимание не принимается.

Крановая эстакада имеет длину 86 метров и пролет по рельсовым нитям 28,5 метров. Высота верха подкрановой балки рельсового пути составляет 10,6 метра.

Рассматриваемый при расследовании аварии пролет крановой эстакады представлен в виде крайнего и среднего рядов колонн. Подкрановая балка крайнего ряда колонн длиной 36 метров в сборе с фермами (далее – подкрановая балка, если не оговорено особо) на конце крановой эстакады опирается на поперечную вертикальную плоскую ферму (далее – поперечная ферма), при этом последняя концами опирается на две разнесенные на расстояние 10 метров колонны.

Применение в составе крановой эстакады подкрановой балки с длиной в 3 раза превышающей максимальную длину, приведенную в ГОСТ 23121-78, обусловлено тем, что подъездные железнодорожные пути контейнерной площадки были сооружены в 80-х годах прошлого века, а крановая эстакада – в 2016 году. В связи с тем, что три колонны крайнего ряда пересекались железнодорожной веткой, было принято описанное выше проектное решение.

О ДОКУМЕНТАХ

При проведении экспертного обследования крановой эстакады проведен анализ имеющейся документации на объект, осмотр конструкций крановой эста-

кады, обмерные работы, выборочный ультразвуковой контроль толщин примененного металлопроката элементов несущих металлических конструкций крановой эстакады.

Заказчиком предоставлена следующая техническая документация:

- проект на устройство крановой эстакады;
- паспорт надземного кранового пути .

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРТНОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ

При осмотре аварийного участка конструкций крановой эстакады установлено:

1. подкрановая балка длиной 36 метров по крайнему ряду колонн совместно с фермами сорвана с мест крепления к колонне и примыкающей к ней подкрановой балке, а также к поперечной ферме и находится на земле, одним концом зацепившись за конструкции колонны. Подкрановая балка вместе с фермами деформирована в горизонтальной плоскости (см. Рис. 1 и фото №№ 1, 2, 3);

2. поперечная ферма, на которую опиралась подкрановая балка деформирована, один конец фермы сорван с места крепления на колонне, верхний пояс имеет разрушение в виде поперечного излома (см. фото № 4, 5, 6, 7). Участок верхнего пояса поперечной фермы длиной 3,5 метра вместе с узлами крепления к подкрановой балке и колонне находится на земле (см. фото № 8);

3. концевая подкрановая балка по среднему ряду колонн видимых повреждений не имеет;

4. кран г/п 20 т упал с кранового пути на находящийся внизу железнодорожный грузовой полувагон. Краны г/п 32/5 т и г/п 50 т концевыми балками, со стороны обрушившейся подкрановой балки, лежат на земле, противоположные концевые балки кранов находятся на подкрановой балке среднего ряда колонн. Грузовые тележки кранов г/п 20 т и г/п 50 т находятся на подтележечных рельсах в крайнем (со стороны кабин машинистов) положении. Грузовая тележка крана г/п 32/5 т находится в крайнем (со стороны кабин машиниста) положении и сошла с подтележечных рельсов (см. Рис.1 и фото №№ 1, 2, 3);

5. проведены измерения сечений основных несущих элементов металлоконструкций крановой эстакады на аварийном участке с применением ультразвукового контроля толщин элементов.

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРТНОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ

При рассмотрении предоставленных Заказчиком экспертизы документов установлено:

1. фактическое исполнение обследованных металлических конструкций крановой эстакады в части геометрических размеров основных сечений соответствует проектной документации;

2. в проекте крановой эстакады отсутствует информация о величине нагрузок, на которые рассчитан устроенный на ней рельсовый путь (количество устанавливаемых кранов, их грузоподъемность, группа классификации режима работы), а также о возможных ограничениях по одновременной работе кранов и минимальном расстоянии их сближения;

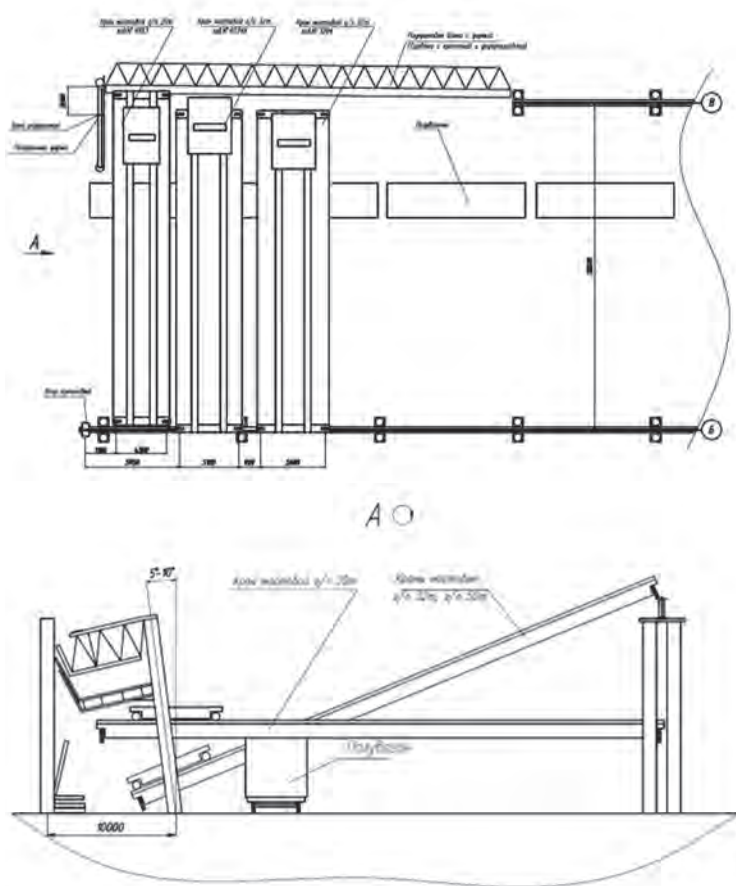


Рис. 1 Ситуационный план места аварии на участке контейнерной площадки АО «КМК ТЭМПО»

направлении при действии горизонтальных нагрузок, возникающих при передвижении и торможении грузовых тележек мостовых кранов. В связи с этим в проекте должно было быть предусмотрено обязательное дополнительное крепление подкрановой балки со стороны свободного торца, а именно должна быть обеспечена жесткая связь верхнего пояса подкрановой балки с дополнительной колонной, соединенной с существующей, либо иной конструкцией, удовлетворяющей условиям п. 4.2 СП 43.1.13330.2012 «Сооружения промышленных предприятий».



Фото № 2

этом один из торцов рабочей плиты опирался на участок пояса, неподкрепленный стержнями фермы, что создавало возможность его упругой деформации в вертикальной плоскости;

б) отсутствие сварного стыкового соединения между двумя опорными плитами (рабочей и проектной) привело к резкому перепаду жесткости пояса в зоне приложения знакопеременных нагрузок, предопределившему излом пояса



Фото № 1

Перенос места крепления опорной плиты на верхнем поясе поперечной фермы, привел к дополнительному ослаблению узла опирания пролетной балки, заключающемуся в следующем:

а) локальные знакопеременные вертикальные нагрузки в зоне расположения рабочей опорной плиты, вызванные отклонением подкрановой балки от вертикали, воспринимались верхней стенкой и, частично, вертикальными стенками пояса, при



Фото № 3

3. в ходе выполнения строительно-монтажных работ при устройстве крановой эстакады была допущена ошибка в установке крайних колонн под поперечную ферму, что вызвало необходимость переноса места крепления опорной плиты на поперечной ферме для крепления пролетной балки и продольных ферм. С этой целью была изготовлена и установлена вплотную к проектной опорной плите рабочая опорная плита, при этом, для обеспечения прямолинейности оси рельсовой нити, торец проектной плиты был подрезан газовым резаком. В чертеж по факту были внесены соответствующие изменения;

4. требованиями пункта 4.2 СП 43.13330.2012 «Сооружения промышленных предприятий» установлено, что при проектировании следует принимать конструктивные схемы, обеспечивающие необходимую прочность, деформативность и пространственную неизменяемость сооружения в целом, а также его отдельных элементов на всех стадиях возведения (изготовления, монтажа) и эксплуатации.

Приведенное выше требование в части соответствия условиям жесткости и пространственной неизменяемости конструкций крановой эстакады не было выполнено: крепление подкрановой балки с продольными фермами к поперечной ферме осуществлено в одной точке (узел опирания – плита опорная L=1260 мм), что позволяло подкрановой балке вместе с продольными фермами отклоняться в поперечном



Фото № 4



Фото № 5



Фото № 6



Фото № 7



Фото № 8

в этом сечении.

В итоге, перечисленные в настоящем пункте факторы привели к предрасположенности узла опирания подкрановой балки на поперечную ферму к усталостному разрушению.

Осмотр зоны разрушения верхнего пояса поперечной фермы в месте сопряжения торцов рабочей и проектной плит позволяет сделать вывод о наличии поперечной трещины усталостного характера в верхней и в одной из вертикальных стенок пояса, см. фото № 6 и 7 (коррозия поверхности трещины и следы потертости металла в подрезанном торце проектной опорной плиты, см. фото № 6). Кристаллический излом в противоположной вертикальной и нижней стенках пояса (см. фото № 7), свидетельствует о немедленном разрыве пояса в этом сечении, следствием которого явилось последующее разрушение поперечной фермы и обрушение находящейся на ней подкрановой балки.

Оценка действий персонала и специалистов эксплуатирующей организации: не обеспечен должный контроль за техническим состоянием крановой эстакады, как сооружения предназначенного для осуществления технологических процессов перемещения грузов на опасном производственном объекте.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании анализа результатов экспертного обследования крановой эстакады для мостовых опорных электрических кранов контейнерной площадки получившей аварийные разрушения сделано следующее заключение:

1. причина аварии – появление и развитие в процессе эксплуатации крановой эстакады трещины в несущем элементе строительной конструкции, образовавшейся в результате конструктивных недоработок, являющихся невыполнением требований СП 43.13330.2012 «Сооружения промышленных предприятий»;

2. обрушившиеся строительные конструкции на аварийном участке крановой эстакады ремонту не подлежат;

3. восстановление строительных конструкций

крановой эстакады и устройство рельсового пути следует выполнить по проекту, разработанному специализированной организацией;

4. в целях подтверждения необходимой несущей способности строительных конструкций крановой эстакады и рельсового пути, с учетом определенного количества устанавливаемых мостовых кранов, следует выполнить соответствующий поверочный расчет, с учетом параметров и возможных ограничений, приведенных в п.2. анализа результатов экспертного обследования.

ЛИФТЫ ВО ВРЕМЯ COVID-19 ПАНДЕМИИ

(ОСНОВАНО НА МАТЕРИАЛАХ ПЕЧАТИ США)



*Кейлис Иосиф, архитектор, Сан-Франциско, США

В условиях COVID-19 пандемии, охватившей все страны и континенты, и процесса частичного снятия ограничений, проблема предохранения людей от возможного заражения особенно остро стоит в местах высокой степени урбанизации, с повышенной концентрацией высотных домов и, соответственно, высокой плотностью населения, где миллионы людей широко пользуются лифтами в повседневной жизни.

Обычные меры предосторожности, а именно: обязательное ношение лицевой маски, мытьё и дезинфекция рук, физическое дистанцирование существенно уменьшают риск распространения вируса. Вместе с тем необходимо признать, что не все эти меры реализуемы при использовании лифта. Например, требования физического дистанцирования часто невыполнимы, для управления лифтом требуется контакт с кнопками управления, высока вероятность контакта с внутренними поверхностями лифта. Большой проблемой является система вентиляции кабины лифта.

Во время пандемии службы эксплуатации работают в режиме повышенной готовности и частично способны решать эти проблемы проведением частой дезинфекции поверхностей и внутреннего пространства лифта, а также регулированием его загрузки для обеспечения норм физического дистанцирования. Одновременно с этим компании, производители лифтов, усиленно внедряют различные инновации и протоколы эксплуатации, позволяющие сделать использование лифтов более безопасным, предотвращая распространение вируса. Ниже дано описание связанных с этим инноваций.

БЕЗКОНТАКТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЛИФТОМ

1. БЕЗКОНТАКТНЫЙ ДИСПЛЕЙ УПРАВЛЕНИЯ

Система осуществляет контроль дисплея внутри лифта и необходимые операции управления. Её функционирование приводится в действие соответствующим движением пальцев и ладони пассажира без нажатия кнопок. На дисплее лифта имеются изображения кнопок выбора этажей и других функциональных кнопок.

Пользователь подносит палец к соответствующему его выбору изображению, чувствительная к этому система приступает к исполнению требуемой команды. Предлагается три разновидности интерфейса для дисплея с соответствующими им движениями пальца.

1.1. Линейный

Вертикальное движение пальца для выбора этажа с последующим горизонтальным для подтверждения выбора.

1.2. Круговой

Движение пальца по кругу для выбора этажа с последующей остановкой его движения, что является подтверждением правильности выбора.

1.3. Кнопки

Вертикальное движение пальца для выбора этажа с последующим движением его горизонтально к изображению кнопки подтверждающей правильность выбора.



*Кейлис Иосиф, коренной одессит, краностроитель, после переезда в США поменял профессию на архитектора. Здесь его знания ПТМ пригодились, здания, которые он проектировал, имели набор лифтов и эскалаторов.

журнал в журнале
О ЛИФТАХ И
ЛИФТОВИКАХ





2. УПРАВЛЕНИЕ ЛИФТОМ ДВИЖЕНИЕМ НОГИ

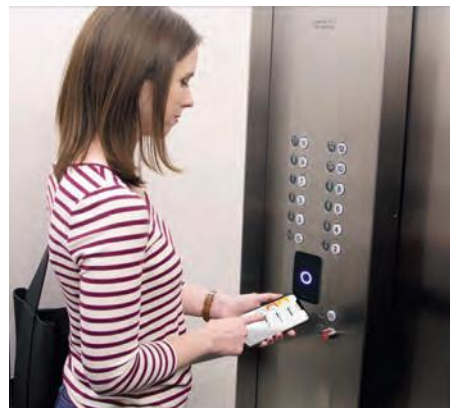
HUYNDAI Elevator Co. разработало систему управления лифтом, чувствительную к соответствующему выбору этажа движением ноги. Безконтактная кнопка возле двери лифта обнаруживает ступню ноги, её соответствующее движение и направляет его к этажу назначения, исключая необходимость нажатия для этого каких-либо кнопок. Это к тому же удобно для людей с тяжёлой кладью. Кроме того система содержит дисплей, на который выводится информация о движении лифта, а также ультразвуковой аппарат для отпугивания насекомых и мух.

3. OPEPATH CO, БЕЗКОНТАКТНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ

Система считывает информацию магнитных карточек принадлежащих сотрудникам или жителям жилого дома.

Она также может управляться соответствующей аппликацией, установленной в смартфоне и в системе управления лифтом.

Система OpenPath идеальна для многоэтажных жилых и офисных зданий. Она контролирует поток людей, обеспечивая их безопасное плавное и бесперебойное перемещение внутри здания.



4. SURUT GURAJAT БЕЗКОНТАКТНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ

Сенсорная панель управления.

Система включает наружную и внутреннюю панель управления. Наружная панель обеспечивает вызов лифта для посадки. Внутренняя панель позволяет выбрать этаж назначения. На обеих панелях установлены сенсоры. Наружная панель управления реагирует на приближение и движение вверх и вниз ладони. Выбор этажа на внутренней

панели осуществляется приближением пальца на расстояние 12-20 мм к изображению номера выбранного этажа. Сенсор подаёт сигнал к движению лифта в соответствии с выбором.

Установочные размеры сенсорных панелей взаимозаменяемы с существующими кнопочными панелями и могут быть установлены вместо них.

5. ГОЛОГРАФИЧЕСКАЯ ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ

Голограмма кнопок управления.

Система проектирует голограммы кнопок управления. Пассажиры лифта выбирают этаж на проектируемой голограмме вместо нажатия на кнопку управления в традиционных лифтах. В офисных зданиях с ограниченным доступом для посторонних система включает распознавание личности и позволяет ограничить допуск только на этажи, разрешённые для конкретного пассажира.



6. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ АКТИВИРОВАННАЯ ГОЛОСОМ

Система управления голосом.

Система работает, как спикер, распознавая и выполняя команды, произнесенные пассажиром при вызове лифта и выборе этажа назначения. Это предотвращает необходимость непосредственного контакта с кнопками управления.

СИСТЕМЫ ФИЛЬТРАЦИИ И ОЧИСТКИ ВОЗДУХА В ЛИФТЕ



Система фильтрации воздуха. " Sentinel Prime" антибактериальный очиститель воздуха интегрирует различные сценарии загрузки лифта, обеспечивая очень действенный процесс уничтожения вирусов. Он обеспечивает многоступенчатую дезинфекцию пространства и поверхностей внутри лифта, включая кнопки управления, а также фильтрацию воздуха. Для этого система производит высокую ионизацию воздуха в комбинации с использованием коротковолнового ультрафиолетового освещения. Это в сочетании с многослойным фильтром и мощной системой циркуляции воздуха способно уничтожить 99, 99% вирусов на поверхности кнопок управления и в воздухе внутри лифта.



Дисплей с показателями температуры и влажности воздуха, времени последней дезинфекции.



Воздуховсасывающий агрегат со встроенным фильтром.



Нагнетающий агрегат, обеспечивающий поступление очищенного воздуха внутрь лифта.

COVID-19 САНИТАРНЫЕ МЕРЫ В ЛИФТАХ И НА ЭСКАЛАТОРАХ

Наряду с инновациями, описанными в начале статьи, соответствующие меры гигиены, описанные ниже, должны выполняться пассажирами лифтов и эскалаторов, а также эксплуатирующими компаниями в период пандемии COVID:

ПАМЯТКА Пассажирам лифтов эскалаторов во время COVID-19.	Мероприятия компаний, эксплуатирующих жилые и офисные здания в период пандемии COVID-19 (Часть 1).
<p> МОЙ РУКИ ПОСЛЕ ПОЛЬЗОВАНИЯ ЛИФТОМ И ЭСКАЛАТОРОМ</p> <p> ИЗБЕГАЙ ПРЯМОГО КОНТАКТА С КНОПКАМИ УПРАВЛЕНИЯ ЛИФТА</p>	<p> ЧИСТКА И ДЕЗИНФЕКЦИЯ КНОПОК УПРАВЛЕНИЯ ЛИФТА И ЧАСТО КАСАЕМЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ПЕРИОДИЧЕСКИ В ТЕЧЕНИЕ ДНЯ.</p>
<p> ОРГАНЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕКОМЕНДУЮТ НОСИТЬ ЛИЦЕВУЮ МАСКУ НА ЭСКАЛАТОРЕ, В ЛИФТЕ И В ДРУГИХ ПУБЛИЧНЫХ МЕСТАХ ВЫДЕРЖИВАЙ СОЦИАЛЬНОЕ РАССТОЯНИЕ ПО ОТНОШЕНИЮ К ДРУГИМ В ЛИФТЕ И НА ЭСКАЛАТОРЕ</p>	<p> УСТАНОВКА ТРАНСПОРТА, ИНФОРМИРУЮЩЕГО ПассажиРОВ О ТОМ, ЧТО ЧАСТО ПРИКАСАЕМЫЕ ПОВЕРХНОСТИ БЫЛИ ОБРАБОТАНЫ НА РЕГУЛЯРНОЙ ОСНОВЕ.</p> <p> УСТАНОВКА ТРАНСПОРТА, ИНФОРМИРУЮЩЕГО ПассажиРОВ О НЕДОПУСТИМОСТИ ЧЕРЕЗМЕРНОГО СКОПЛЕНИЯ В ЛИФТАХ И С ЦЕЛЬЮ ПОДДЕРЖАНИЯ СОЦИАЛЬНОГО ДИСТАНЦИРОВАНИЯ.</p>
<p> В МАЛЕНЬКОМ ЛИФТЕ ДВА ЧЕЛОВЕКА МОГУТ СТОЯТЬ В ПРОТИВОПОЛОЖНЫХ УГЛАХ. В БОЛЬШИХ ЛИФТАХ ДВА ЧЕЛОВЕКА МОГУТ СТОЯТЬ СЗАДИ, ТРЕТИЙ ВПЕРЕДИ, ЛИЦОМ К ДВЕРИ</p>	<p> ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИХ САЛФЕТОК И ЕМКОСТЕЙ С ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕЙ ЖИДКОСТЬЮ ДЛЯ РУК ВБЛИЗИ ЛИФТОВ И ДРУГИХ МЕСТАХ СКОПЛЕНИЯ ЛЮДЕЙ.</p> <p> СЛЕДОВАНИЕ УКАЗАНИЯМ ОРГАНОВ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.</p>



Как говорила моя тётушка Циля, «Человеку должно повезти три раза: от кого родиться, у кого учиться и на ком жениться».



Рабинович жалуется врачу на постоянную усталость.

Врач: Вам следует наполовину сократить сексуальную активность.

— И что я теперь должен: перестать говорить о сексе или перестать о нем думать или мечтать ?



Одесские супруги скандалят:

— Сарочка, тебя так только деньги волнуют!

— Моня, меня деньги не волнуют! Они меня успокаивают



— Изя, слушай маму и привыкай соображать! Если тебе нравится Роза — терять время нельзя: женщины не молодеют, они становятся умнее. И шансов у тебя всё меньше и меньше!



— Семен Маркович! Мои соболезнования... Говорят так у Вас умерла теща? Ах, какая была женщина! Наверное, шо-нибудь с сердцем? Да?!

— Таки нет... Подавилась бутербродом с черной икрой, закусывая рюмочку французского коньяка!

— Шо Вы говорите... Какая красивая смерть...



Опытный Соломон Маркович учит молодого соседа:

— Лёва, слушай сюда и запоминай: женщина — это всегда сюрприз, но таки не всегда подарок!



— Девушка, а я таки абсолютно свободен!

— Подождите, мужчина, давайте уточним: свободен или нафиг никому не нужен?



— Моня, иди покушай - я таки сварила суп!

— Из чего?

— Из моих последних сил!



— Мадам Циперович, ну как так можно? всю жизнь прожить в Одессе и не уметь плавать!

— Яша, вы уже 30 лет живёте рядом с Домодедово — и что, умеете летать?



Нет ничего сильнее привычки.

Смотри как Ида Наумовна слюнявит палец, листая фото на смартфоне.



— Фима, сейчас же перестань!

— Софочка, но я даже слова не сказал...

— Ты слишком громко думаешь!



- Моня, кудой ви таки идете?

- Если сказать вам за правду, то покупать яйца!

- На привоз или у тети Циля?

- У теплое море!



Как говорила тётя Циля, «Запомни, Людмила, женщина всегда алмаз. А вот получится из неё бриллиант или алмазное сверло — это зависит от мастерства огранщика!»



- Вы знаете, шоб борщ получился, ему таки нужно полностью отдаться!..

ХІХ МІЖНАРОДНИЙ ПРОМИСЛОВИЙ ФОРУМ - 2020

МІЖНАРОДНІ СПЕЦІАЛІЗОВАНІ ВИСТАВКИ

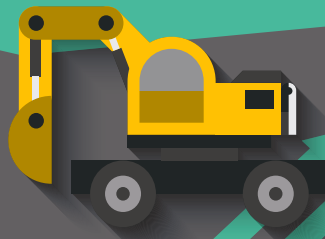
24 - 27
ЛИСТОПАДА



XI Спеціалізована виставка

ДорТехЕкспо

10-12 листопада
2020



Генеральний медіа-партнер:



Технічний партнер: **RentMedia**



МІЖНАРОДНИЙ
ВИСТАВКОВИЙ ЦЕНТР
м. Київ, Броварський пр-т, 15
станція метро "Лівобережна"



(044) 201-11-59, 201-11-66



forum@iec-expo.com.ua



www.iec-expo.com.ua, www.мвц.укр



КАРАТ-ЛІФТКОМПЛЕКТ

Український національний виробник ліфтів

ТОВ «Карат - Ліфткомплект» працює на ринку ліфтів з 1990 року.

У 1999 року підприємство розпочало випуск ліфтів з використанням вузлів та агрегатів Могильовського ліфтобудівного заводу. У жовтні 2005 року був організований спільний випуск ліфтів під брендом МК-ЛІФТ. З 2006 року заводом виготовлено та відвантажено замовникам понад 7000 ліфтів.

З 2015 року завод виготовляє ліфти вантажопідйомністю 320/400/450/630 кг з локацією українського виробництва до 80%.



Постійні замовники ТОВ «Карат-Ліфткомплект» за новим будівництвом:

- ТОВ «Будеволюція», ТОВ «Аркада-Будівництво», холдинг «Житлоінвестбуд-УКБ», холдинг «Київміськбуд», БК «Азур Груп», ТОВ «Л-Буд Компані» («Ліко-Холдинг») у м. Києві;
- «БМУ-1», «БУ-463», ДП «Одесліфт» ПАТ «Стальканат-Сілур», ТОВ «Стікон» - м. Одеса;
- ТОВ «БМУ-3» (м. Вінниця), ДП «Дніпроліфт» ПАТ

- «Стальканат-Сілур» (м. Кривий Ріг), «Карпатибуд» (м. Львів), БК «Надія» (м. Черкаси);
- Домобудівні комбінати міст: Чернігів, Біла Церква, Миколаїв, Хмельницький, ТОВ «Житлобуд-2» - Луцьк, ТОВ «Новобуд-2004» - Полтава, ТОВ «Чернівцібудінвест» - Чернівці та багато інших.

ЛІФТИ «КЛК» - ЦЕ НАДІЙНІСТЬ ТА БЕЗПЕКА

ВИРОБНИЦТВО:

- серійне виробництво понад 30 моделей ліфтів, де українські комплектуючі складають 80%;
- за спільною програмою МК-Ліфт з ВАТ «Могильовліфтмаш» більш ніж 50 моделей ліфтів, де частка ТОВ «Карат-Ліфткомплект» складає від 20 до 60%;
- виробнича потужність з випуску ліфтів 1500 шт./рік;
- пасажирські та вантажопасажирські ліфти вантажопідйомністю 225 кг, 320 кг, 400 кг, 630 кг, 1000 кг, 1275 кг;
- вантажні ліфти вантажопідйомністю 100 кг, 150 кг, 250 кг,

- 500 кг, 1000 кг, 2000 кг, 3200 кг, 5000 кг, 6300 кг;
- лікарняні ліфти вантажопідйомністю 500 кг, 630 кг, 1000 кг, 1275 кг, 1600 кг, 2000 кг;
- швидкість підйому 0,25 м/с, 0,5 м/с, 0,63 м/с, 0,71 м/с, 1,0 м/с, 1,6 м/с, 2,0 м/с, 4,0 м/с;
- безредукторні лебідки 400/630 кг;
- з верхнім машинним приміщенням, з нижнім МП, без МП, з малим приямком;
- виробництво станцій керування та комплектів автоматики для всіх типів ліфтів.



МОДЕРНІЗАЦІЯ:

- серійне виробництво комплектів модернізації та запасних частин для заміни та ремонту старого парку ліфтів;
- скорочення терміну заміни (модернізації);
- скорочення фінансових та матеріальних витрат за рахунок збереження тумб, буферів, направляючих кабін та противаги.

БЕЗПЕКА:

- власне виробництво вузлів безпеки, а саме уловлювачів, обмежувачів швидкості, замків дверей шахти, гідробуферів, кінцевих вимикачів;
- всі ліфти виробництва заводу ТОВ «Карат-Ліфткомплект» відповідають вимогам технічного регламенту на ліфти в Україні та вимогам ДСТУ EN 81-20:2015 "Норми безпеки до конструкції та експлуатації ліфтів", ДСТУ 7309:2013 "Установки ліфтові. Технічні умови". Система управління якістю відповідає вимогам ДСТУ ISO 9001-2015.



СЕРВІС:

- терміни виготовлення ліфтів становлять від 15 до 60 днів;
- поставка запасних частин на свою продукцію виконується протягом 3-х днів;

- монтаж, обслуговування, зобов'язання з сервісу виконуються уповноваженими представниками в усіх обласних центрах України.