

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

№7 (214)

Липень, 2020

HYDROKCRAN

WWW.HYDROKCRAN.COM.UA



Гідрокран – якісно та швидко!

Поздравление Смолякову Александру Арсентьевичу Многоуважаемый Александр Арсентьевич!

*Примите искренние и сердечные поздравление с
Вашим прекрасным юбилеем - 65-летием со дня рождения!*

Более 40 лет своей трудовой деятельности Вы посвятили Украинскому машиностроению, поднимая краностроительные заводы и выводя их на высокий международный уровень.

За это время Вы прошли путь от слесаря до директора завода, где разносторонне проявили инженерный талант и небывалые организаторские способности:

- работая начальником инструментального цеха, затем главным технологом завода, успешно внедряли новую технику и рационализировали производство;

- работая техническим директором, а после заместителем директора завода «Запорожкран», развивали стратегическое партнерство на внутреннем и мировом рынке, существенно расширяя географию поставок завода;

- работая исполнительным директором, а затем Генеральным директором «Зуевского Энергомеханического завода», вывели завод на международный уровень. Под Вашим руководством произведено уникальное оборудование для рынков Украины, России, Мексики, Вьетнама, Италии, Ирана, Египта и др. стран и созданы уникальные краны: мостовые краны г/п 400/50т для ГЭС Эль-Кахон и ГЭС Ла-Еска в Мексике; козловой кран г/п 63/3,2т с диапазоном подъема 518м для Зарамагской ГЭС-1, козловой кран северного исполнения г/п 500т для Богучанской ГЭС в России; козловой кран г/п 420+420т для Днестровской ГАЭС; мостовой кран г/п 180/2x70+10+5т для Запорожской АЭС; башенный кран новой конструкции КБ – 471.У1 удостоен диплома «100 лучших товаров Украины», Вы первыми на Украине освоили производство зернопогрузочных комплексов.

Вас отличают такие качества руководителя как высокая принципиальность, смелость браться за сложные проекты, бескомпромиссная требовательность к качеству и, вместе с тем, чуткое отношение к людям. Благодаря грамотной маркетинговой политике, Вы смогли восстановить и вывести на международный уровень крупнейший краностроительный завод Украины, сохранить коллектив профессионалов и поднять на современный уровень процесс изготовления крановой продукции, подтвержденный международными независимыми экспертами.

Ваш профессионализм, порядочность, стремление найти правильное инженерное решение в любых вопросах снискали к Вам уважение партнеров и заказчиков Украины и других стран, в которых работает и будет работать оборудование, изготовленное Вами.

В настоящее время у Вас новый этап: как руководитель и наставник, Вы передаете свой огромный опыт коллегам. Вам под силу реализация проектов под ключ уникального и эксклюзивного оборудования любого уровня сложности: производство грузоподъемной техники, роторных вагонопрокидывателей, зернопогрузочных комплексов и многое др. Как пример, один из последних реализованных Вами уникальных проектов – это самая мощная в Украине погрузочная машина для погрузки зерна на суда производительностью 2000т/ч.

Коллектив редакции «Подъемные сооружения. Специальная техника» благодарит Вас за существенный вклад в развитие украинского краностроения, искренне и сердечно поздравляет Вас, дорогой Александр Арсентьевич и желает крепкого здоровья, семейного благополучия, активного долголетия и дальнейших творческих успехов на всеобщее благо.





ЧИТАЙТЕ В НОМЕРІ:

НОВОСТИ

ТКАЧ О. А.
ТОВ «ГІДРОКРАН» – комплексний підхід до кожного клієнта..... 2

СУКОВ М. Г. , СУХОСТАВЕЦЬ А. Ю.
Производство специализированного тяжелого подъемно-транспортного оборудования на ЧАО «НКМЗ»..... 6

БЕЗОПАСНОСТЬ

АНДРИЕНКО Н. Н., КОРЕНЬ В. Л.
Помни аварию! 8

БАБИЧ П. Н.
Експлуатувати нельзя вибросить..... 10

ПОПОВ В. А., БАРМИН А. Е., ЧЕРНЫЙ Д. Г.
Трещинообразование и механика структурного разрушения, продолжение..... 12

ЧЕРНЫЙ Д. Г.
База знаний и интуитивное мышление..... 16

ТЕРЕХОВ А. В.
О перемещении людей грузоподъемными кранами и о тормозе механизма поворота..... 19

ЗАРУБЕЖНАЯ ТЕХНИКА

Роль тормозной системы в безопасной эксплуатации башенных кранов..... 22

ЖУРНАЛ В ЖУРНАЛЕ «О лифтах и лифтовиках»

Коронавирус и лифты. Проблемы в большом городе..... 24

ХАСИЛЕВ П. В.
Коронавирус в Нью-Йорке. Устами очевидца..... 27

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 30.06.2020 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.Палубна, 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

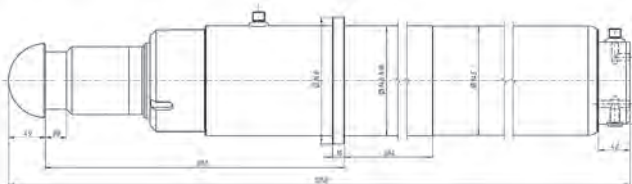
ТОВ «ГІДРОКРАН»

- КОМПЛЕКСНИЙ ПІДХІД ДО КОЖНОГО КЛІЄНТА

Ткач О. А., заст. комерційного директора ТОВ «Гідрокран»

ТОВ «Гідрокран» спеціалізується на проектуванні і виготовленні гідроциліндрів будь-яких типів, які переважно знаходять застосування у вантажопідіймальній, дорожньо-будівельній, комунальній та сільськогосподарській техніці. Конструкторсько-технологічний ресурс та виробничі потужності дозволяють нам виготовляти поршневі гідроциліндри односторонньої та двосторонньої дії, а також плунжерні та телескопічні. Технічні параметри наших стандартних гідроциліндрів характеризуються ходом поршня до 18000 мм, діаметром поршня від 25 до 300 мм з робочим тиском 350 бар, а також діапазоном температур навколишнього середовища від -40°C до $+80^{\circ}\text{C}$. Конструкція гідроциліндра в залежності від бажання замовника може бути різною: зі зварними або різьбовими кришками, стягнутими шпильками, різноманітними способами підведення робочої рідини і, звичайно, різними типами кріплення. Поршневі гідроциліндри (найбільш поширений вид) характеризуються різноманітним механічним кріпленням і можуть бути виконані як у типовому варіанті, так і з проушинами, а також з вмонтованими кульковими і підшипниковими шарнірами.

Високий рівень технічних характеристик наших гідроциліндрів закладається ще на стадії проектування, реалізується на етапі виготовлення і підтверджується в процесі експлуатації. Процес розробки гідроциліндрів здійснюється з використанням сучасного програмного забезпечення з 3D моделюванням. Виготовлення гідроциліндрів здійснюється в механоскладальному цеху. Безпосередньо у виробництві фірма застосовує високопродуктивні металообробні верстати вітчизняного та імпортного виробництва, що в свою чергу скорочує строки виготовлення та знижує собівартість.



Гідроциліндр. Креслення

Особлива увага при виготовленні надається якості продукції. Робочі камери гідроциліндра повинні бути герметичними, тому між поршнем і гільзою встановлюють ущільнення, які не дозволяють робочій рідині перетікати з поршневої порожнини в штокову. В кришці гідроциліндра також встановлюють манжету для ущільнення штока і брудознімач для запобігання попаданню частинок пилу та бруду в порожнину циліндра. Для того, щоб манжети могли виконувати свої функції (не допускати перетікання робочої рідини) зовнішня поверхня штока і внутрішня поверхня гільзи повинні бути гладкими, без подряпин і шорстких поверхонь. Тому ці поверхні шліфують і полірують при виготовленні. Завершальним етапом є проведення стендових випробувань на міцність і герметичність у відповідності до стандарту.

Основними перевагами гідроциліндрів нашої фірми є:

- високі експлуатаційні характеристики;
- стислі строки виготовлення;
- можливість врахування індивідуальних побажань замовника;
- тривалий строк гарантії;
- вдале поєднання ціни і якості.

ЯК ПРИДБАТИ ГІДРОЦИЛІНДР У НАШІЙ ФІРМІ

- Для замовлення гідроциліндра необхідно подати заявку, в якій вказати його технічні параметри та певні технологічно-експлуатаційні вимоги. Ми приймаємо заявку і починаємо проектування нового виробу. Зі спроектованої трьохвимірної моделі формується креслення і відправляється замовнику на погодження.

- Після узгодження замовник вносить передплату за виготовлення гідроциліндра.

- На наступному етапі виготовлення гідроциліндра виконуються окремі креслення всіх комплектуючих. Згідно з цими кресленнями починається їх виробництво.

- На завершальному етапі виготовлення гідроциліндра проводиться складання всіх комплектуючих в цілісний виріб.

- Після складальних робіт здійснюються випробування гідроциліндра на спеціальному стенді.

ГІДРОЦИЛІНДРИ ТОВ «ГІДРОКРАН»

• у дорожньо-будівельній техніці

До такої техніки можна віднести: автогрейде-ри, асфальтові катки, бульдозери, екскаватори, автокрани, навантажувачі, скрепери (землерийно-транспортні машини). ТОВ "Гідрокран" готовий запропонувати весь спектр гідроциліндрів до



Гідроциліндри для автокранів

такої дорожньо-будівельної техніки як вітчизняного виробництва, так і закордонного. Компанія виготовляє гідроциліндри як за власним кресленням, так і за зразком замовника. Завдяки використанню нових технологій і високоякісних матеріалів, комп'ютерному проектуванню, застосуванню станків з ЧПУ, сучасному випробувальному обладнанню і високоефективній системі контролю якості гідроциліндрів відповідає самим високим вимогам.

Слід зазначити, що особливим досягненням підприємства є налагодження виробництва гідроциліндрів для автокранів, які себе уже зарекомендували не лише на ринку України, а й за кордоном, як дійсно якісні гідроциліндри з тривалим терміном експлуатації і високою експлуатаційною надійністю.

- **у комунальній техніці**



Гідроциліндри для автогідропідйомників

Виробничі потужності ТОВ "Гідрокран" дозволяють виробляти гідроциліндри для техніки різноманітного призначення, тому технічний асортимент підприємства представлений також гідроциліндрами для комунальної техніки різного типу. У виробничій практиці компанії є виготовлення гідроциліндрів для сміттєвозів, підмітально-прибиральних машин, каналопромивочних машин та ін. При роботі в цьому напрямку ми постійно вдосконалюємо рівень своїх знань та безперервно розвиваємося, тому працювати з нами вигідно і безпечно.

- **у сільськогосподарській техніці**

На сьогоднішній день можна сміливо стверджувати, що гідроциліндри застосовуються практично в будь-якій сфері промисловості. Не винятком є і сільськогосподарська галузь. Особливо великими затратами часу і коштів пов'язаний вихід із ладу гідравліки у тракторів, комбайнів, машин і агрегатів у сільськогосподарському виробництві, адже період весняно-польових робіт чи збору врожаю кожна година рік годує. З цією метою ТОВ "Гідрокран" налаштував цілодобову роботу конструкторсько-технологічного персоналу за допомогою якого оперативнo можна здійснити ремонт, заміну чи виготовлення нових гідроциліндрів до сільськогосподарської техніки.



Гідроциліндри для сільськогосподарської техніки

- **для промислового устаткування**

Сьогодні більшість робіт в промисловій галузі проводиться з широким використанням різноманітного технологічного обладнання. Однією з умов безпечної роботи такого устаткування є його комплектація високоякісними запасними частинами в тому числі і гідроциліндрами. ТОВ "Гідрокран" пропонує свої послуги з виготовлення та ремонту якісних гідроциліндрів для промислового устаткування.



Комплект гідроциліндрів для світового лідера з виробництва сталі - компанії АрселорМіттал



Заміна штоку гідроциліндра 190x170x7100x7100x15950 (загальний габарит) для мобільного бурового комплексу МБК-200

- **для вантажо-підймальних платформ і механізмів**

Широке використання гідроциліндрів зустрічається і в підйомному обладнанні. Вантажні гідравлічні підйомники бувають консольного і ножичного типу. Всі вони в якості підйомальної сили використовують гідроциліндри та маслостанцію. Ці комплектуючі компанія "Гідрокран" зможе виготовити в найкоротші терміни та за прийнятну ціну, оскільки у своєму виробництві фірма застосовує високопродуктивні металообробні верстати вітчизняного та імпортного виробництва, що в свою чергу скорочує строки виготовлення та знижує собівартість.

- **для бурового обладнання**

Підприємство «Гідрокран» виробляє гідроциліндри різного виконання і призначення. Не виключенням є і гідроциліндри до бурових установок. Кожен гідроциліндр проходить ретельний контроль якості.

Ми підтримуємо склад запасних частин і ремкомплектів.

При виготовленні гідроциліндрів до бурових установок використовуються хонінгована гільза, хромований шток, надійні ущільнення.

- **для авіаційної промисловості**

ТОВ "Гідрокран" пропонує гідроциліндри для установки на літаки, вертольоти, трапи і т. д.

Продовження в наступному номері



Гідроциліндр ГК 70x40x510 з клапаном захисту від розриву РВТ для підйомних столів



Комплект гідроциліндрів для авіаційної промисловості

Ми чекаємо на Вас круглодобово за адресою:

м. Львів, вул. Земельна, 23,
www.hydrokran.com.ua,
info@hydrokran.com.ua,

+38(032) 242 08 78,

+38(097) 207 24 44 - технічний відділ;

+38(067) 673 64 98 - комерційний відділ.



ПРОИЗВОДСТВО СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ТЯЖЕЛОГО ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ЧАО «НКМЗ»

Суков М. Г., главный инженер производства ГР и КПО, ЧАО «НКМЗ»;
Сухостаевец А. Ю., ведущий конструктор ОГК ГР и КПО, г. Краматорск



Кран клещевой специальный, г/п 105+105 т

В этом году, как и в прошедшем, отечественные и зарубежные заказчики наибольший интерес проявляют к тяжелым металлургическим кранам различного назначения нашего производства.

Это обусловлено тем, что подобное оборудование, изготовленное на ЧАО «НКМЗ», успешно и безаварийно эксплуатируется в Украине и за рубежом, ни в чем не уступая лучшим зарубежным аналогам, а часто и превосходя их в технических и эксплуатационных характеристиках. Это обуславливает доверие заказчиков к нашему оборудованию.

При этом немаловажное значение имеет разумное соотношение «цена/качество» поставок.

На сегодняшний день заканчиваются пуско-наладочные работы по крану литейному г/п 450+100/20 т на МК «Азовсталь» в городе Мариуполе, в ближайшее время он будет сдан в эксплуатацию.

Закончен монтаж первого крана клещевого специального г/п 105+105 т с пролетом 39,5 м на Магнитогорском металлургическом комбинате. Начат монтаж второго такого же крана, а в производстве уже находится третий аналогичный кран.

Интересно, что первые два крана должны были комплектоваться клещами большой грузоподъемности швейцарской фирмы HEPPENSTALL,

однако ею были поставлены только одни клещи, поставка вторых была сорвана и контракт расторгается. И сейчас наши специалисты уже проектируют такие клещи для комплектации второго и третьего кранов.

Закончен проект и ведется изготовление специального клещевого крана г/п 120/80 т для Новолипецкого металлургического комбината, поставка заказчику запланирована на сентябрь этого года.

Специалисты конструкторских служб приступают к проекту модернизации разливочного крана г/п 400+100/20 т, где полностью подлежит замене система управления вместе с электропомещениями. Она (система) будет выполнена на базе современных комплектующих производства лучших европейских производителей. Сборка будет осуществляться специализированным подразделением КПЦ «НКМЗ-Автоматика». При этом полностью подлежит замене и программный продукт, разрабатываемый нашими специалистами.

В городе Николаеве в порту стивидорной компанией «Ольвия» успешно и безаварийно в течение 10 лет эксплуатируется кран порталый полноповоротный г/п 16/20/32 т «Стерх» производства ЧАО «НКМЗ». Этим летом он подлежит плановому освидетельствованию, участие в котором примут и наши специалисты, с целью дальнейшего совершенствования его конструкции.

В этом году несколько компаний (в основном негосударственных форм собственности), занимающихся перевалкой грузов в портах, проявили интерес к уникальному портовому оборудованию с нестандартными характеристиками.

Мы регулярно участвуем в тендерах на поставку сложного и наукоемкого подъемно-транспортного оборудования как в Украине, так и за рубежом.

ЧАО «НКМЗ» имеет репутацию надежного поставщика, которому заказчики доверяют изготовление уникальных машин, и как следствие, мы имеем стабильный портфель заказов на такие машины.

Поскольку краностроение носит межотраслевой характер, мы приглашаем к сотрудничеству партнеров из всех областей промышленности, нуждающихся в качественном грузоподъемном оборудовании.

НКМЗ
84305, м. Краматорськ, Донецька обл., УКРАЇНА
Телефон: +38 (0626) 42-20-07, 47-89-77
Факс: +38 (0626) 47-22-49
e-mail: ztm@nkmz.donetsk.ua



Самохідні стрілові крани



Запасні частини та вузли кранів



Крани козлові електричні



Крани мостові електричні



Пристрої для завантаження і транспортування слябів

НКМЗ
www.nkmz.com



www.facebook.com/NKMZ85

**ПІДЙОМНО-ТРАНСПОРТНЕ
І СПЕЦІАЛЬНЕ ОБЛАДНАННЯ**

НОВОКРАМАТОРСЬКИЙ МАШИНОБУДІВНИЙ ЗАВОД

ПОМНИ АВАРИЮ!

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



Иван Айвазовский. Девятый вал

Каждый по-разному в своей деятельности сталкивается с авариями, а с выходом из строя отдельных элементов подъемных сооружений гораздо чаще. Но мы не будем приводить конкретные примеры – этому посвящено огромное количество книг, статей, протоколов, информационных сообщений. В настоящее время вся система безопасности подъемных сооружений совершает крутой поворот в своей работе. И в этот период стремительно развивается неустойчивость системы, растут риски. Подъемные сооружения уже стали намного сложнее, чем 30 лет назад, поэтому отмерять «на глазок», полагаться на обычный «здравый смысл», – не является лучшим решением.

Для того, чтобы иметь научно обоснованную дальновидную программу развития системы обеспечения безопасности подъемных сооружений, надо заглянуть как минимум на 20 лет вперед. Опыт подсказывает, что при кадровом голоде и деиндустриализации, между началом разработки регламентов на основе риск-ориентированного мышления и их внедрением пройдет порядка 5-7 лет. Ещё, по крайней мере 20 лет эти нормы без присмотра будут применяться. А это уже «фактор времени»: раньше начнешь – раньше закончишь; время пошло.

Наука о безопасности подъемных сооружений у нас находится в «точке бифуркации». Понятие бифуркация (от французского – раздвоение, ветвление) стало ключевым для науки XXI века.

Формально, математически, это изменение числа и/или устойчивости решений рас-

сматриваемых уравнений при изменении параметра. Однако, это понятие вышло за рамки математики и вошло в массовое сознание. В более широком смысле под бифуркацией понимается потеря устойчивости прежней траектории, по которой она развивалась, и появление новых возможностей (или исчезновение тех, которые были).

Именно в точке бифуркации система безопасности подъемных сооружений (далее ПС) определяет своё будущее. В этой точке малые воздействия могут задать сценарий дальнейшей эволюции (или революции) безопасности ПС. Однако стратегическим прогнозом, проектированием будущего, анализом безопасности сейчас заняты только отдельные энтузиасты, в частности, редакция журнала «Подъемные сооружения. Специальная техника». Некоторые из важных результатов в этой области представляет настоящая статья.

Мы далеки от мысли, что кто-то из читателей повесит в своей кабине лозунг «Помни аварию!» Но тем не менее надеемся, что сойдем с «убаюкивающих» позиций определения остаточного ресурса и перейдем на риск-ориентированное мышление при обосновании безопасной работы ПС.

Вместе с тем, предлагая ответ на вопрос: «Что делать?» авторы понимают, что на бумаге всё, или почти всё из предлагаемого кажется правильным и выполнимым. Реальность, наверное, несколько иная. Действительность не всегда такая, какой нам хотелось бы её видеть. За каждой задачей скрывается на самом деле несколько задач,

В 21 веке безграмотным считается уже не тот, кто не умеет читать и писать, а тот, кто не умеет учиться, доучиваться и переучиваться.

Элвин Тоффлер, футуролог

Чем спорить, давайте подсчитаем.

*Аурелио Поччеи, первый президент
Римского клуба*

каждая из которых упрятана в другую, и вырастает до гигантских размеров, как только добираться до неё. Причем решение этой задачи гарантирует лишь одно – возможность решать следующую.

Нельзя планировать, а потом подгонять обстоятельства под свой план. Нужно планировать так, чтобы подстраиваться под обстоятельства существующей системы безопасности ПС. И ответ на вопрос – «Как делать?» – экономить и жестко себя ограничивать. В Европейском обществе это называется «новым технологическим курсом». На смену линейного развития системы ПС приходит циклическая. Её принципы: «Не ремонтировать то, что не сломалось»; «Не выбрасывать то, что можно починить»; «Делай так, чтобы можно было чинить и модернизировать». Представляется неизбежным переход к «курсу старьевщика» для решения проблем экологии и экономики. При этом уровень безопасности ПС после модернизации должен отвечать современному уровню или даже его превосходить.

Крайне актуальна разработка соответствующих регламентов, обязательных для применения и исполнения в целях обеспечения безопасности и анализа неблагоприятных ситуаций. Но для разработки новых регламентов, которые будут отвечать современным требованиям к подъемным сооружениям, придется учиться и переучиваться. Перед тем, как перечислять регламенты приводим высказывания хорошо известных персонажей всемирной культуры.

Легендарный древнегреческий поэт-баснописец Эзоп: «Не стыдитесь учиться в зрелом возрасте: лучше научится поздно, чем никогда».

Альберт Эйнштейн: «Вы никогда не сумеете решить возникшую проблему, если сохраните то же мышление и тот же подход, который привел вас к этой проблеме».

Стивен Хокинг: «Главный враг знания не невежество, а иллюзия знания».

И в заключение этих высказываний китайская народная пословица: «Не бойся, что не знаешь – бойся, что не учишься».

Предлагаемые регламенты могут решить старые проблемы.

Регламент менеджмента риска подъемных сооружений с окончанным сроком службы.

Деятельность субъекта хозяйствования включает в себя риск. Субъект хозяйствования должен осуществлять риск-менеджмент состояния подъемного сооружения с окончанным сроком службы с учетом человеческого фактора для уменьшения риска

эксплуатации до допустимого уровня. Управление риском должно дать субъекту хозяйствования возможности:

- свести к минимуму риски обслуживающего и ремонтного персонала;
- поддерживать результативный менеджмент;
- способствовать обеспечению здоровья и безопасности персонала;
- обеспечивать повышение квалификации персонала;
- являться неотъемлемой частью стратегического планирования (обновление и модернизация техники, ремонты, обучение);
- помогать обоснованию принятия решений о риске эксплуатации;
- учитывать неопределенность, как качественную величину риска;
- предупреждать преждевременный выход из строя элементов ПС и аварии;
- являться прозрачным и учитывать мнение заинтересованных сторон;
- реагировать на изменения;
- постоянно совершенствоваться.

Регламент расследования аварий должен содержать:

- требования к составу комиссии по расследованию инцидента;
- перечень обязательных к рассмотрению документов;
- требования к осмотру места аварии;
- опрос лиц, причастных к аварии и свидетелей аварии;
- фотографирование и составление эскизов места аварии и аварийного ПС;
- предварительная оценка ущерба и затрат на устранение ущерба;
- лабораторные анализы разрушенных элементов;
- установление причин аварии;
- составление заключительного протокола.

Регламент восстановления ПС после аварии должен содержать:

- план восстановления после аварии;
- разработку документации и технологии ремонта;
- составление ведомости необходимых материалов и комплектующих;
- оценка затрат на ремонт;
- входной контроль материалов и комплектующих;
- правила приемки после ремонта составных частей и всего ПС.

В заключение, надеемся, что не впадем в грех уныния и лени, достойно ответим на вызовы обеспечения безопасности ПС.

ЭКСПЛУАТИРОВАТЬ НЕЛЬЗЯ ВЫБРОСИТЬ

Бабиц П. Н., эксперт технический, ТОВ «НВФ «Кранспецсервис», г. Чернигов



Очень часто эксперт, обобщая результаты обследования грузо-подъемного крана или другого объекта повышенной опасности, должен принять ответственное решение – где поставить запяточку, перестановка которой полностью меняет смысл его заключения на противоположный.

Как известно, раньше строительная техника, в том числе башенные, автомобильные, пневмоколесные и другие краны находились на балансе управлений механизации строительства (УМС), которые подчинялись большим строительным комбинатам. Поэтому их обслуживание, ремонт и надзор за правильной эксплуатацией находились, на мой взгляд, на должном уровне. В те времена строительство велось интенсивными темпами (в полторы, две, а то и в три смены), и не только жилого фонда (как сейчас), но и промышленного. Довольно часто интенсивность была настолько высока, что кран преждевременно выводился из эксплуатации, не выработав нормативного срока службы. Никаких проблем в связи с этим не возникало, потому что в большом государстве четко работала краностроительная промышленность и парк кранов постоянно обновлялся.

После развала Союза объемы строительства резко сократились, и краны начали «расползаться» по небольшим строительным организациям, которые уже не имели той ремонтной базы и обслуживающего персонала. Естественно, что наработки по предупреждению аварий, которые учитывали особенности технического состояния кранов, во многом были утрачены. Новых кранов практически никто не покупал, а заводы-изготовители кранов в Украине свернули их производство.

Прежние руководители Госназдора охраны труда предложили, как временный вариант, проводить диагностику кранов специализированными предприятиями. Вначале это были преимущественно подведомственные ему ЭТЦ. Позже рынок экспертных услуг пополнился значительным количеством частных экспертных структур. Однако этот временный вариант растянулся на многие годы (почти 30 лет). Серьезной альтернативы, похоже, этому нет.

При этом нельзя обойти проблему остаточного ресурса работы крана. Нет сомнения, что ресурс работы отдельных частей давно себя исчерпал. Расчеты по остаточному ресурсу, которые пред-

лагались в различных методиках, могут отражать реальную картину лишь в случае действительных режимов работы, т. е. если на кране установлены регистраторы параметров и учета работы крана. В упомянутых выше кранах режим работы рассчитывается по данным со слов ответственных за исправное состояние оборудования эксплуатирующей организации. Поэтому, вначале (при первых диагностиках) остаточный ресурс еще получался. Затем занижали данные режимов работы, а потом и вовсе прекратили высчитывать, поскольку в Методике не было ограничений по количеству проведенных диагностик. Кроме того, учитывая, что абсолютно все экспертные организации, в первую очередь, решают финансовую сторону при проведении экспертизы, то если откажется одна организация от выдачи положительного заключения на кран по причине отсутствия остаточного ресурса, а проще говоря «добитого» крана, владелец найдет другую, более сговорчивую. Тем более, что на рынке экспертных услуг их достаточно.

Как тут не вспомнить положительное, на наш взгляд, решение по продлению ресурса работы оборудования через проведение капитальных ремонтов (Единой системы ППР). После 1-го капитального ремонта ресурс работы составлял 80% от нового, после 2-го капремонта – 60%, а при остаточном ресурсе ниже 50% оборудование списывалось. Считалось, что не имеет больше смысла вкладывать деньги на восстановление такого оборудования.

Используя эти положения нетрудно посчитать, что для кранов, к примеру со сроком службы 10 лет, полный ресурс будет составлять 24 года (10+8+6).

В итоге получается следующая картина: оборудование отработало нормативный срок службы – кран необходимо направить либо в капитальный ремонт или списать: порезать и сдать в металлолом. Экспертная организация руководствуясь Постановой КМУ №687, Правилами по кранам, Методикой проведения экспертных обследований продлевает срок эксплуатации на определенный срок (2-3 года). Кран недоработал до срока и вышел из строя. Кто виноват? Экспертная организация?

А какой уровень специалистов в этих организациях и качество экспертизы? Так, к примеру, рухнувший в Киеве башенный кран КБ 403А по причине разрушения металлоконструкции ходовой рамы, обследовала экспертная организация НПФ «Промсервисдиагностика», которая создана при ИЭС им. Е. О. Патона (имеет мировое признание и готовит специалистов по выявлению именно таких дефектов). И если там не могли разобрататься с этой проблемой, то что тогда говорить о множестве других экспертных организациях.



Разрушение верхнего листа ходовой рамы. Полный отрыв башни «по-живому» металлу с наружной стороны и сварному соединению с внутренней стороны.



Падение башни крана КБ 403 вдоль кранового пути (г. Киев).

На практике же продлевают эксплуатацию кранов, которые отработали по 2-3 полным ресурса и более. Проще говоря, продлевают до тех пор, пока кран не разрушится полностью или упадет. Считаю, что экспертным организациям, по возможности, необходимо отказываться от диагностики таких кранов, иначе они сильно рискуют оказаться вместе с владельцами кранов в роли виновников аварий.

Упомянутые грузоподъемные краны за период 30 и более лет морально сильно устарели. За это время технический прогресс, имеется ввиду в краностроительной отрасли, ушел далеко вперед. Краны стали более надежными, удобными, безопасными в работе и более производительными. И мы в этом плане сильно отстаем от более развитых стран, загоняя себя бесконечными диагностиками в никуда – назад в прошлое.

Исходя из изложенного считаю, что необходи-

мо возвратиться к полноценному ремонту с одновременной модернизацией крановой техники на специализированных предприятиях. Крану, прошедшему такой ремонт и модернизацию, необходимо назначать новый ресурс работы без проведения каких-либо экспертиз. Это обойдется дешевле, чем покупка нового крана. Также это будет способствовать появлению краноремонтных предприятий. В долгосрочной перспективе нужен толчок к развитию в Украине новых современных предприятий по выпуску кранов. Заинтересованным органам необходимо подталкивать к такому решению собственников старых кранов путем увеличения страховых сборов в Фонд социального страхования. Принуждать таким образом собственника избавляться от «убитой» техники и приобретать современные краны, а не искать потенциальных виновников, с которыми можно разделить ответственность, если произойдет падение крана.

ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "НАУКОВО-ВИРОБНИЧА ФІРМА "КРАНСПЕЦСЕРВІС"

Підприємство виконує:

1. Технічний огляд, експертне обстеження:

- вантажопідіймальних кранів;
- підйомників;
- ліфтів.

(Дозвіл Державної служби України з питань праці №210.18.30)

2. Відокремлена виробнича дільниця виконує:

- Ремонт, налагодження, монтаж, демонтаж, технічне обслуговування, реконструкцію вантажопідіймальних кранів та підйомників;
- Ремонт, зварювання несучих металоконструкцій підйомних споруд.

(Дозвіл Управління Держпраці у Чернігівській області №142.18.74)

ТОВ «НВФ «КРАНСПЕЦСЕРВІС» ЗАСНОВАНО У ЛЮТОМУ 2005 РОКУ.

ТРЕЩИНООБРАЗОВАНИЕ И МЕХАНИКА СТРУКТУРНОГО РАЗРУШЕНИЯ

В. А. Попов, д.т.н., академик ПТАН Украины, г. Харьков.

А. Е. Бармин, к.т.н., доцент кафедры материаловедения НТУ «ХПИ», г. Харьков.

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

*«Гораздо труднее увидеть проблему,
чем найти ее решение»*

Дж. Бернал

*«Проблемы остаются, меняются лишь
подходы к их решению»*

Н. Бор

Продолжение (начало в № 12 – 2019 и № 1-6 – 2020)

В ходе проведения широкомасштабного эксперимента по оценке напряженно-деформированного состояния крановых металлоконструкций с применением метода МТкс (ПССТ № 6 / 2020) и анализе его результатов за первые 12 лет был высвечен ряд проблем. **Во-первых**, это проблемы касающиеся непосредственно вопросов диагностирования технического состояния кранов, эксплуатируемых в условиях металлургического производства, и подвергающихся температурному влиянию жидкого расплава металла. **Во-вторых**, отсутствие риск-ориентированного подхода на основе риск-ориентированного интуитивного мышления у большинства специалистов экспертных организаций, как того требует ряд европейских стандартов. **В-третьих**, отсутствие целенаправленной технической политики в масштабах государства с учётом «плачевного» состояния оборудования и объектов повышенной опасности.

Особенно важно, что кроме трагических последствий государству наносится огромный ущерб при существующем незавидном его экономическом состоянии. Достаточно вспомнить масштабы последствий недавней аварии на металлургическом комплексе в Темир-Тау (Казахстан), для ликвидации которых правительство Казахстана выделило 1 млрд. долларов США.

К сожалению, краностроительная отрасль во все времена была «золушкой». Ещё в бывшем Союзе на обновление основных фондов находящегося в эксплуатации грузоподъемного оборудования выделялось не более 1% от его первоначальной стоимости [1].

Со времени становления Украины как независимого государства при разработке Национальной программы развития горно-металлургического комплекса (как и раньше) забыли про подъемные сооружения как объекты повышенной опасности (ОПО), не понимая, что без обновления кранового парка на основе современных достижений науки и техники ожидаемых экономических результатов не добиться. Лишь через несколько лет, из-за ряда аварий, наспех стали пытаться разработать Национальную программу развития краностроительной отрасли, т. к. к этому времени 70% грузоподъемного оборудования отработали «мыслимые и немислимые» сроки эксплуатации. А сегодня этот показатель достиг 85%.

Только тогда проблемам трещинообразования в металлоконструкциях стало уделяться повышенное внимание. Но и после резонансных аварий инертность мышления не позволяла определять ни основные, ни сопутствующие причины, приведшие к трагическим последствиям.

Вот и при расследовании причин трагедии на ОАО «Северсталь» из-за падения ковша с жидким металлом все внимание было уделено негативному влиянию

разорвавшихся грузовых канатов. Вместе с тем, никому даже в голову не пришло, что из-за разгара футеровки ковша масса жидкого металла в ковше достигала не 430 т, а как минимум в 1,3 раза была больше [1].

Для оценки технического состояния крановых металлоконструкций с целью определения возможности дальнейшей эксплуатации кранов начали в спешном порядке проводить ряд исследовательских работ по изучению термовлияния потока раскалённых газов на металл металлоконструкций. При этом проводились исследования с применением метода МТкс кранов, эксплуатирующихся в тяжёлом и весьма тяжёлом режимах работы [28].

При кажущейся простоте работы с коэрцитиметрами типа КРМ-Ц-К2М интерпретация значений H_c требует определённых познаний механики структурного разрушения.

Все методические материалы [25, 26] по применению метода МТкс ранее разрабатывались на основе данных исследований, проводившихся на плоских образцах при растяжении (рис. 32, ПССТ № 6 / 2020) при нормальных температурах.

Высокие значения H_c (рис. 31, ПССТ № 6 / 2020) объясняются значительными напряжениями, возникающими при эксплуатации крана с высоким перегрузом в тяжёлом режиме работы. Вместе с тем крайне низкие значения H_c на боковых стенках (2 А/см) и нижнем поясе (0,8 – 1,0 А/см) главных балок в зоне термовлияния на кране ОАО «Северсталь» объяснить лишь релаксацией напряжений при трещинообразовании было крайне неубедительно. Тем более, что механические свойства образцов, вырезанных из дефектных зон, были крайне низкими.

Для установления механизма воздействия термовлияния на развитие деградационных процессов (после этой трагедии) начали одновременно (независимо друг от друга) проводиться исследования в Москве, Новокузнецке и Харькове. Один из фрагментов результатов таких исследований на образцах из стали 09Г2С приведен на рис. 34 [28].

Как следует из рис. 34, с повышением нагрева свыше 450°C (с последующим охлаждением на воздухе) прочностные свойства начинают резко снижаться.

На практике прочностные свойства металла в металлоконструкциях кранов, работающих в условиях термоциклического влияния, снижаются значительно быстрее уже при температурах 350 – 400°C из-за происходящих структурных изменений в металле. Не последнюю роль играет и скорость охлаждения (особенно в зимнее время) [28].

Поэтому при проведении технической диагностики кранов, в условиях термоциклического влияния, не применимы требования НТД для кранов общего

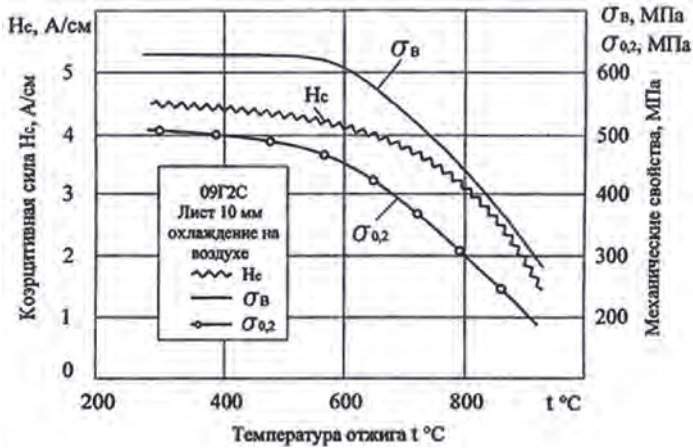


Рис. 34 Влияние температуры отжига на магнитные и механические свойства листов из стали 09Г2С

назначения, а необходим индивидуальный металлофизический подход с оценкой влияния теплового воздействия на металл расчетных элементов как в зоне, пораженной газовым потоком и теплоизлучением от жидкого металла, так и в неперегреваемых зонах.

Магнитный контроль с применением коэрцитиметров КРМ-Ц-К2М позволяет определять зоны термического влияния, но не даёт прямого ответа на причины происходящих структурных изменений.

В результате исследований и анализа первых результатов широкомасштабного эксперимента было установлено, что отличительными особенностями температурной усталости (ТУ) по сравнению с механической (МЦУ) являются следующие:

- ТУ сопровождается ползучестью и релаксацией напряжений;
- при ТУ возникают температурные градиенты и, как следствие, развивается межзеренная деформация и разрушение межзеренных связей;
- для разрушения характерно множественное возникновение трещин, которые сравнительно медленно развиваются.

Трещины при ТУ в зонах термического влияния связаны с концентраторами напряжений в околошовных зонах и сварных швах, а также с дефектами металла (расслоение, структурная неоднородность, неметаллические включения). В этих случаях скорость развития трещин на 2 – 3 порядка выше, как и в случаях с резкими изменениями возрастающих нагрузок.

Для пояснения некоторых отличительных особенностей ТУ необходимо обратить внимание на некоторые фрагменты материалов расследования аварии с внезапным разрушением доменной печи. Анализируя эти материалы, необходимо отметить, что для изучения термовлияния на снижение прочностных свойств металла после 12 лет эксплуатации, для металлографических исследований из конструкций кожухов, аналогичных доменных печей №9, №10 Магнитогорского меткомбината, вырезались образцы в районе горна. В процессе исследований было установлено: ведущим механизмом трещинообразования было развитие теплового охрупчивания, при котором с повышением докритической температуры до +140°С доля межзеренного разрушения в хрупких зонах излома кожуха печи №10 составляла 61% [29]. При доле межзеренного разрушения в хрупких изломах образцов до 30 – 33% значения ударной вязкости уменьшались в два раза. При этом возникали трещины на всю толщину стенки кожуха в районе горна печи.

Более трещиностойким оказался металл из стали 10ХСНД (печь №9). После 12 лет эксплуатации межзеренное разрушение не превышало 24,6%.

Для сравнения, в вырезанных образцах из боковых стенок главных балок в зоне термоциклической усталости доля межзеренного разрушения составляла $38 \pm 3\%$ (рис. 35).

С точки зрения механики структурного разрушения прочностные свойства стали за счет упрочняющей фазы на границах зерен определяются как:

$$\Delta\sigma_{гр} = K \sqrt{d_{ср}}$$

(формула 6, ПССТ № 2 / 2020), где K – коэффициент, зависящий от степени упрочнения межзеренных границ, частицами.

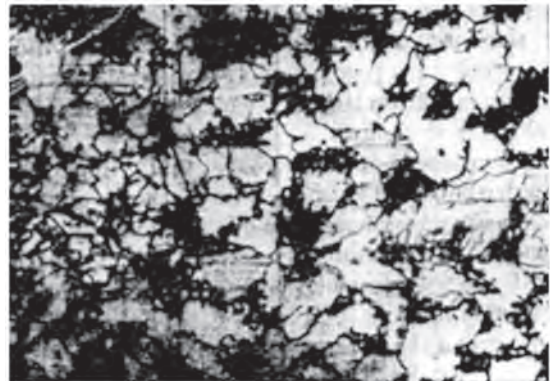


Рис. 35 Микроструктура стали 09Г2С с долей межзеренного разрушения $38 \pm 3\%$, X 200

И вследствие длительного постоянного термовлияния, или при кратковременном (15 – 20 мин) термоциклическом влиянии под нагрузкой, происходит межзеренное разрушение, приводящее к снижению прочностных свойств, даже в большей степени, чем рост зерна в околошовных зонах при сварке.

Учитывая обстоятельства подобных трагедий, как на ОАО «Северсталь», ряд металлургических предприятий перешли на заливку металла в изложницу, а в крупных литейных цехах – на заливку в литейные формы с применением стопорных ковшей, чтобы снизить термовлияние на металлоконструкции кранов (рис.36)



Рис. 36 Заливка жидкого чугуна с применением стопорного ковша в литейные формы

К сожалению, результаты проводимого широкомасштабного эксперимента с применением метода МТкс не становятся известными для широкого круга научно-технической общественности, и что особенно важно – для руководителей предприятий краностроительной отрасли, экспертных организаций.

Например, уже на стадии изготовления крановых металлоконструкций (помимо сварочных напряжений) негативные последствия могут иметь такие дефекты в металлопрокате как расслоение или наличие участков с зональной структурной неоднородностью, которые могут привести к разрушению конструкции уже на стадии первичных статических и динамических испытаний, как это имело место в Казахстане [4]. Если расслоение в металлопрокате можно выявлять с применением УЗК, то зональная структурная неоднородность при входном контроле ультразвуковой дефектоскопией не выявляется. Если расслоения в металлопрокате связаны, как правило, с нарушением технологии при прокатке и хорошо выявляются при раскрое металлопроката на гильотинных ножницах или при огневой резке толстолистного проката (рис. 37), то зональную структурную неоднородность (ЗСН) можно выявить только при применении метода МТкс. Появление ЗСН связано с выплавкой стали в большегрузных мартенах с заливкой её в крупногабаритные изложницы. На Украине до 2015 года 43% объёма производства стали выплавлялось мартеновским способом [1].

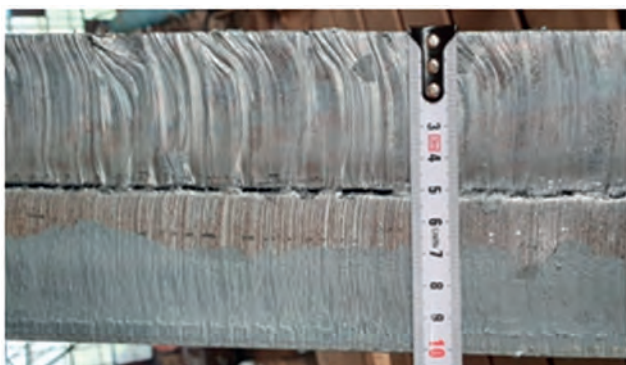


Рис. 37 Фото раскрытия расслоения при плазменной резке листа металлопроката толщиной 100 мм из стали 09Г2С

При ЗСН трещинообразование неизбежно, и может проявляться уже на стадии изготовления или в первые месяцы эксплуатации подъемного сооружения. Удаление таких мест с трещинообразованием в готовом изделии по различным оценкам обходится от 200 до 500 тыс. грн.

Просто заваркой первоначальных трещин устранить дальнейшее развитие трещинообразования невозможно [15]. Необходимо удалять все поражённые ЗСН участки металлопроката.

Например, на Харьковском заводе ПТО, несколько лет назад, при обнаружении многочисленных участков ЗСН на боковых стенках главных балок в полумостах литейного крана г/п 20 т, готового к отправке заказчику, пришлось изготавливать новые главные балки.

При входном контроле металлопроката (плавка 40388, партия 8) никаких отклонений от требований НТД не отмечено. Микроструктура образца № 524 состояла из равноосных зерен с соотношением перлита к ферриту 15:85% (рис. 38).

Значения H_c образца №524 составляли 5,3÷5,46 А/см. При проведении коэрцитиметрии участки с повышенными значениями H_c (до 7,2÷7,5 А/см) имели характер вытянутых локальных зон в направлении прокатки, что нехарактерно для сварочных напряжений в сварных конструкциях главных балок. При этом УЗ-контролем признаков трещинообразования не было установлено.

После повторной кантовки полумостов в этих зонах обозначились границы отслоения отдельных кусков металла с толщиной до 3,5 мм (при толщине стенки 6 мм). Повторная ультразвуковая дефектоскопия показала наличие расслоение в металле.

Микроструктура образцов сколов (рис. 39) резко отличалась от микроструктуры пробы № 524 (рис. 38) и микроструктуры образцов, вырезанных из зон в одном и том же сечении, рядом с отслоившимися сколами (рис. 40). Микроструктура металла скола (рис. 39) состояла из зерен перлита и феррита с соотношением 45/55% со значительной разнотерностью от 6 до 9 баллов (по ГОСТ 5639 – 87). Загрязнённость металла в виде сульфидов и силикатов составляла 3–4 балла по ГОСТ 1778–70. Твёрдость исследованных отслоений на различных участках составляла от 12 до 22 HRC.

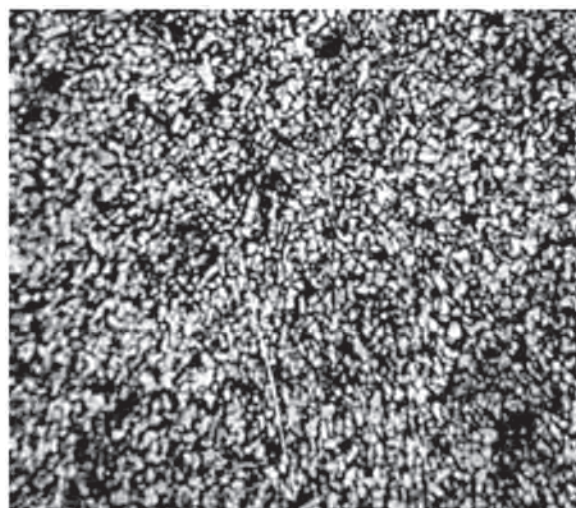


Рис. 38 Микроструктура образца, вырезанного из пробы № 524, X 100

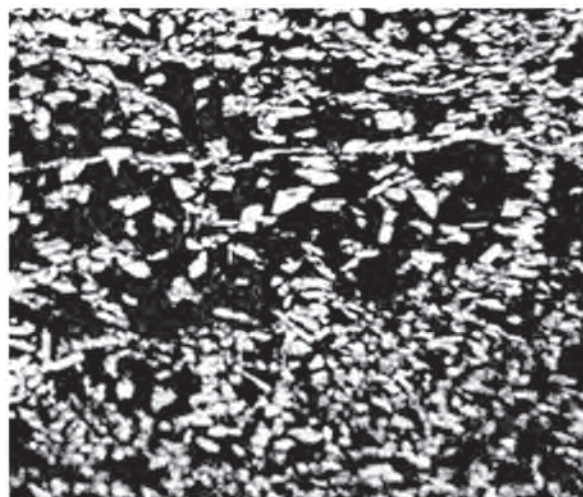


Рис. 39 Микроструктура одного из отслоившихся сколов металла боковой стенки главной балки, X 100

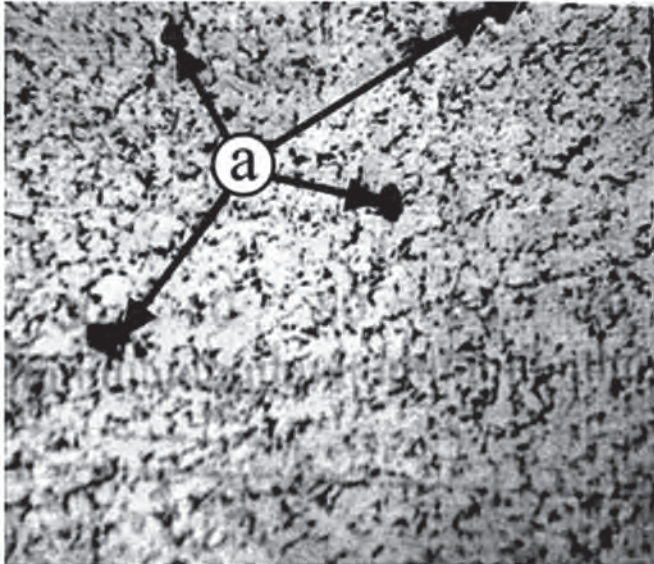


Рис. 40 Микроструктура образца участка расположенного в одном и том же сечении, возле отслоившегося металла, приведенного на рис. 39, X 100 а) стрелками указаны неметаллические включения

Значение H_c вокруг дефектных участков составляли от 5,8 до 7,2 А/см. Механические свойства образцов, вырезанных возле дефектных участков, не отвечали требованиям НТД.

В том случае харьковчан от более чем крупных неприятностей спасло то обстоятельство, что сколы отслоились на наружной стороне главных балок до отгрузки крана, и в связи с этим была проведена внеплановая тотальная коэрцитиметрия главных балок.

Когда же сколы металла отслаиваются внутрь главных балок, трещины появляются на наружной стороне уже в процессе непродолжительной эксплуатации.

Вместе с тем, удивляет то обстоятельство, что не единожды «встав на грабли», при упоминании в статье «Алгоритм ответственности» (ПССТ № 10 – 12 / 2015) о случае с трещинообразованием главных балок грейферного крана, бывший начальник КРАНОВОГО цеха ХЗ ПТО обвинил авторов статьи во всех «смертных грехах», т. к. по его мнению был «...виноват металл...».

Тогда в сколах отслоившегося металла внутрь главных балок отношение перлита к ферриту было ещё более значительно и составляло 65 / 35%. Т. е. эти участки с ЗСН с точки зрения механики структурного разрушения имели более высокую прочность при резком снижении пластических свойств. Упрочнение за счет перлитной составляющей определяется по формуле:

$$\Delta\sigma_{\text{п}} = 0,24\% \text{ П}$$

(формула 3, ПССТ № 2 / 2020), где %П – процент перлитной составляющей.

Спектральный анализ сколов показал – содержание углерода в отдельных сколах достигало до 0,52-0,65%. А значение H_c по границам металла вокруг сколов составляло $7,8 \div 8,2$ А/см.

Автор одного из методов магнитного контроля (метода «магнитной памяти») доктор технических наук Дубов, столкнувшись с таким «недопониманием» при внедрении нового направления при оценке на-

пряженно-деформированного состояния элементов котельных труб, в таких случаях приводил слова поэта и мыслителя И. Гёте: «...Если кто-нибудь указывает на что-нибудь новое ... люди противятся со всею силой; они ведут себя так, будто не слышат или не могут понять, говоря о новом взгляде с презрением, точно бы он не стоил труда, связанного с исследованием, или вообще внимания, и, таким образом, новой истине приходится ожидать долгое время, пока ей удастся проложить себе дорогу».

А в данном случае приходится только сожалеть, что по окончании ширококомасштабного эксперимента на ХЗ ПТО перестали осуществлять контроль за напряжённо-деформированным состоянием крановых металлоконструкций с применением метода МТкс. Кстати, анализ результатов НДС металлоконструкций с применением метода МТкс, поставившихся в Россию при проведении ширококомасштабного эксперимента, показал, что **за 12 лет не было выявлено ни одного случая трещинообразования по причине наличия зональной структурной неоднородности!**

Более того, как показал многолетний опыт харьковских специалистов, участвовавших в проведении ширококомасштабного эксперимента при изготовлении и дальнейшем контроле металлоконструкций специальных кранов мостового типа с режимом работы А6 – А8, с применением метода МТкс был отработан алгоритм оценки технического состояния с применением проверочных расчетов методом предельных состояний и последующим мониторингом состояния металлоконструкций с применением магнитного (коэрцитиметрического) контроля, что дало возможность не только совершенствовать конструкции выпускаемой грузоподъемной техники, но и наладить действенный контроль за соблюдением технологической дисциплины сборочно-сварочных работ. А в дальнейшем оценивать скорость развития деградационных явлений в зависимости от первоначальных сварочных напряжений.

Литература

1. Попов В.А., Гудошник В.А. На тернистом пути экспертизы промышленной безопасности. Днепропетровск: АРТ-ПРЕСС, 2016. 544 с.
4. Попов В.А., Гудошник В.А., Лодягин М.В. Оценка риска и механика структурного разрушения // Подъемные сооружения. Специальная техника №5-6, 2017.
15. Попов В.А. Аварии, как следствие технических просчетов. М.: Металлургия, т.2, 1980. 482 с.
25. РД ИКЦ «Кран»-007-97/02 Магнитный контроль напряженно-деформированного состояния и остаточного ресурса подъемных сооружений при проведении обследования и техническом диагностировании (экспертизе промышленной безопасности). М., 2002. 126 с.
26. МВ 0.00-7.01-05 Методичні вказівки з проведення магнітного контролю напружено-деформованого стану металлоконструкцій підйомних споруд та визначення їх залишкового ресурсу. Харків, 2005. 126 с.
28. Попов Б.Е., Левин Е.А., Котельников В.С., Липатов А.С. Диагностика мостовых кранов в литейных цехах // Безопасность труда в промышленности. 2008. №6.
29. Горичкий В.М., Шнейдеров Г.Р. // Промышленное и гражданское строительство. 1996. № 7. С. 31-32.

Окончание в следующем номере

БАЗА ЗНАНИЙ И ИНТУИТИВНОЕ МЫШЛЕНИЕ

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

Продолжение (начало в № 6 – 2020)

Стремление Украины приобщиться к европейским ценностям означает и переход на работу по международным стандартам.

Для экспертных организаций – это значит перестроить свою работу на принципах оценки риска при техническом диагностировании оборудования повышенной опасности [3].

Пренебрежительное отношение к такому подходу при оценке технического состояния ОПО приводит порой к непоправимым последствиям.

Например, после капитального ремонта стрелы крана МКТ – 250 (зав. №1) грузоподъемностью 250 т ремонтное предприятие ООО «Техно-экспорт» (г. Кривой Рог), не дожидаясь приезда эксперта для оценки качества проведенных работ, поспешило завершить монтажные работы.

Специалисты ООО «ПромТехДиагностика» (г. Кривой Рог) поставили условия о проведении демонтажа стрелы, т. к. на высоте невозможно было практически оценить напряженно-деформированное состояние стрелы крана и оценить качество сварных соединений. Тем более, что вместо стали 10ХСНД при ремонте была изготовлена новая вставка из трубы диаметром 152x8 мм из стали 17Г1С (по сертификату). При многослойной сварке и сложной конфигурации сварного соединения для таких сталей (с углеродным эквивалентом $\sim 0,3$) вполне возможно образование закалочных трещин, если сварка производилась без подогрева, как того требует международный стандарт EN 1011-2:2001 [4].

Вместе с тем, никакие доводы не помогли, т. к. пригласившая сторона приводила такой «весомый аргумент»: "...аренда за каждый час простаивающего крана стоит очень дорого".

Более сговорчивыми оказались специалисты другой экспертной организации, которые «дали добро», не удосужившись даже проверить марку стали новой вставки на соответствие сертификату. Впрочем, это характерная ошибка для большинства экспертных организаций. А ведь достаточно было в течение 10 минут провести сравнительные измерения H_s коэрцитиметром КРМ-Ц-К2М на основной трубе из стали 10ХСНД и металла новой вставки, чтобы из-за разницы значений H_s усомниться в марке примененного металла. А затем настоять на проведении химического или спектрального анализа в подтверждение своей версии.

Результаты такой «экономии» на проведение оценки технического состояния стрелы крана и «авантюризма» сговорчивости» приведен на рис. 3, 4.

В публикации [5] приведен подробный анализ причин аварии крана МКТ – 250 на основе мате-

риалов расследования, проведенного специалистами ГП «Ровенский ЭТЦ».

Действительно, интуиция не подвела специалистов ООО «ПромТехДиагностика», когда они засомневались в достоверности сертификата на сталь 17Г1С: химанализ показал – при изготовлении новой вставки была применена труба из стали 20.

Вместе с тем, эксперты ГП «Ровенский ЭТЦ» досконально разобравшись с нарушениями, допущенными в момент злополучного подъема, которые привели к резкому динамическому воздействию на металлоконструкцию стрелы, совершенно не обратили внимание, что разрушение началось в сварном шве, а лишь затем трещина перешла в основной металл вставки из стали 20.



Рис. 3 Последствия аварии крана МКТ – 250



Рис. 4 Место первоначального разрыва сварного соединения ремонтной вставки металлоконструкции стрелы

Лишь впоследствии в результате металлографических исследований было установлено: если основной металл вставки и зона термического влияния имеет феррито-перлитную структуру характерную для стали 20, то структура металла сварного шва имеет более сложную структуру по длине сварного соединения (рис. 5). В зоне «а» она представляет собой, в основном, крупные первичные кристаллы размером 80–90 мкм со структурой псевдоэвтектоида во внутренних объёмах. В зоне «б» наблюдаются участки мелкозернистой структуры, характерные для участков сварного шва, испытавших термовлияние сварки при последнем проходе. В зоне «в», в которой началось трещинообразование имеет место структура закалки, состоящая из крупных зерен с видманштеттовой структурой с твердостью 32 HRC, отороченных цепочкой зерен феррита.

Вместе с тем, при внимательном рассмотрении места разрыва (в зоне «в») отчётливо видна окисленная поверхность излома глубиной от 2 до 5 мм на длине 80 мм, т. е. в зоне с закалочной структурной изначально имела место трещина, которая послужила концентратором напряжений при динамической (пусть кратковременной) нагрузке. Практически при проведении магнитно-порошковой дефектоскопии она была бы обнаружена.

К сожалению, в большинстве случаев, даже при расследовании аварии с трагическими последствиями, специалисты, установив (по их мнению) главную причину не проводят полный комплекс необходимых исследований для установления всех причин произошедшей трагедии.

Например, при разрушении моста грейферного крана г/п 20 т, после непродолжительной эксплуатации крана на одном из металлургических предприятий Урала, когда из-за обратного динамического удара при попытке подъема «мертвого груза» произошел обрыв канатов, то не только разрушился мост крана, но и обрушились фермы крыши. Тогда комиссия пришла к выводу, что причинами случившегося были: нарушения оператором крана правил эксплуатации, а также конструктивные недостатки крана, изготовленного на Ленинградском заводе ПТО [1].

Вместе с тем, как оказалось впоследствии (лишь значительно позднее в процессе судебных разбирательств), на основании исследований образцов, вырезанных из металлоконструкций крана и проведения дополнительных расчётно-аналитических процедур, учеными Уральского филиала Академии Наук РФ было доказано, что основная причина связана с зональной структурной неоднородностью металла верхних поясов главных балок и отсутствие каких-либо методов их обнаружения в процессе

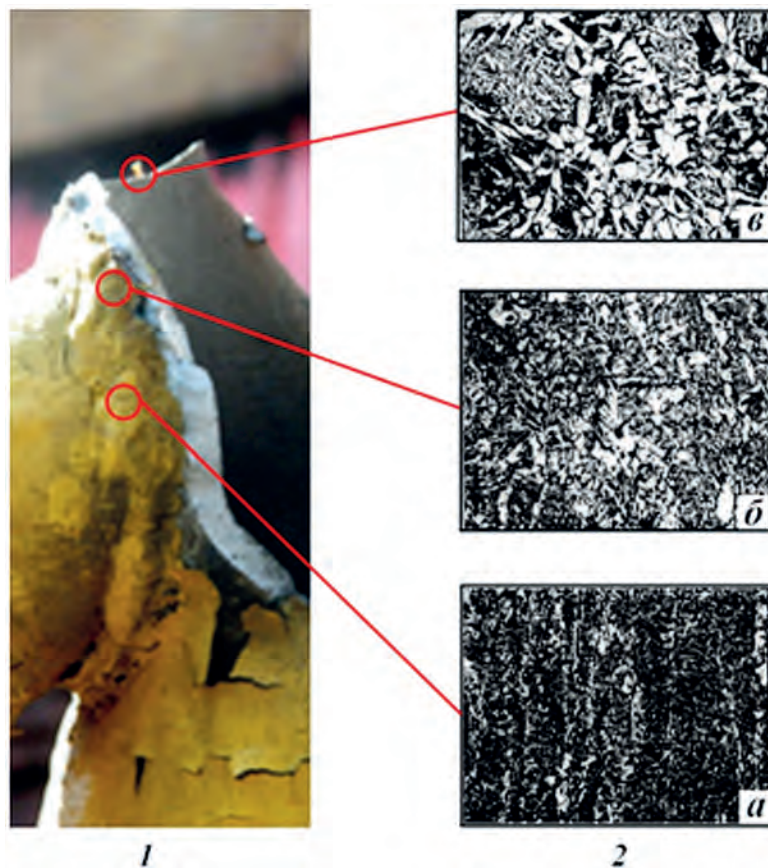


Рис. 5 Фрагмент места первоначального разрыва трубы стрелы крана МКТ – 250 (1); Микроструктура образцов, вырезанных из сварного шва, X200 (места вырезки указаны стрелками) (2)

оценки технического состояния крана при изготовлении металлоконструкций и вводе кранов в эксплуатацию.

Особенно абсурдными были сделаны выводы прокуратуры в Казахстане, когда в процессе статических испытаний крана г/п 100 т при первичном техническом освидетельствовании, через 4 минуты произошло разрушение металлоконструкции крана на две части (11 и 22 метра). Тогда причиной разрушения крана (на основании выводов комиссии) прокуратурой было выдвинуто обвинение: "...При испытании крана был допущен перегруз – вместо груза 125 т, масса груза составила 127 т". Лишь с помощью коллег из Харькова удалось доказать, что при изготовлении экрана в нижнем и верхнем поясах главных балок в зоне разрушения имела место структурная неоднородность [6]. Это помогло невиновным избежать уголовного преследования.

Ряд аналогичных трагических случаев был опубликован в книге «Аварии, как следствие технических просчётов» [7] ещё в 1980 году.

С тех пор прошло 40 лет. Разработан ряд методов неразрушающего контроля, освоено изготовление приборов и уже много лет ведущие экспертные организации Украины при установлении причин раннего начала трещинообразования с применением коэрцитиметров КРМ-Ц-К2М (рис. 6) зачастую специалисты находят зоны со структурной неоднородностью. Необходимо от-



Рис. 6 Рабочие моменты проведения контроля состояния металлоконструкций специалистами ООО «ПромТехДиагностика» (сверху) и ООО «Подъем-Сервис» (внизу) с применением коэрцитиметров КРМ-Ц-К2М: а) боковой стенки главной балки; б) нижнего пояса главной балки

метить, что трещины в таких зонах бесполезно заваривать, а приходится удалять весь участок металлопроката с зональной структурной неоднородностью. По различным оценкам стоимость такого капитального ремонта (в зависимости от количества выявленных зон) составляет от 200 до 500 тыс. грн.!

Вместе с тем, предприятия-изготовители грузоподъемной техники (а тем более ремонтные организации) не осуществляют входной контроль металлопроката на наличие участков с зональной структурной неоднородностью и не осуществляют оценку напряженно-деформированного состояния крановых конструкций с применением методов магнитной структуроскопии, рискуя оказаться в крайне неприятном положении (в роли подследственных) при возникновении аварийных ситуаций с трагическим исходом.

Даже на Харьковском заводе ПТО по непонятным причинам прекратили проводить оценку напряженно-деформированного состояния металлоконструкций с применением метода магнитного коэрцитиметрического контроля.

Зональную структурную неоднородность в металлопрокате, полученном при способе заливки жидкого металла в изложницы, невозможно обнаружить с применением технологии ультразвукового контроля.

Вместе с тем, чтобы избежать появления в металлопрокате участков (зон) с зональной структурной неоднородностью, компания «Метинвест» для сохранения своих лидирующих позиций на Европейском рынке, в течение двух десятилетий потратила более 1 млрд. долларов США, внедрив непрерывную разливку стали, вместо заливки стали в крупногабаритные изложницы, демонтировав полностью мартеновские печи.

Поэтому предлагая к рассмотрению структуру формирования «базы знаний» (рис. 2), считаем необходимым, что эксперту при определении причин (особенно при раннем трещинообразовании) необходимо не только проверять соответствие марки стали сертификату, но и целесообразно проводить и коэрцитиметрию крановых металлоконструкций ещё при первичном техническом освидетельствовании (независимо от того требуется это или нет в устаревших методиках) для выявления участков с зональной структурной неоднородностью, чтобы избежать возможных трагических последствий.

Литература

1. Попов В.А., Гудошник В.А. На тернистом пути экспертизы промышленной безопасности. Днепропетровск: АРТ-ПРЕСС, 2016. 544 с.
3. DIN EN ISO 14121-1-2007 Машины. Безопасность. Оценка риска. Часть 1. Принципы.
4. Европейский стандарт EN 1011-2:2001. Сварка. Рекомендации по сварке металлических материалов. Часть 2: Дуговая сварка ферритных сталей. // Немецкая редакция EN 1011-2:2001.
5. Корень В. Аварии. Человеческий фактор // Подъемные сооружения. Специальная техника №10, 2015.
6. Попов В.А., Гудошник В.А., Лодягин М.В. Оценка риска и механика структурного разрушения // Подъемные сооружения. Специальная техника №5-6, 2017.
7. Попов В.А. Аварии, как следствие технических расчётов. М.: Металлургия, т.2, 1980. 482 с.

Продолжение следует.

О ПЕРЕМЕЩЕНИИ ЛЮДЕЙ ГРУЗОПОДЪЕМНЫМИ КРАНАМИ И О ТОРМОЗЕ МЕХАНИЗМА ПОВОРОТА

А. В. Терехов, академик ПТАН Украины, г. Никополь

ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ РАБОТНИКОВ ГРУЗОПОДЪЕМНЫМИ КРАНАМИ

В Правилах[1] приводятся указания о возможности подъема и перемещения, работников грузоподъемными кранами при определенных условиях, а именно о применении для этих целей оборудования, в том числе специальных колясок или кабин (далее – люлек) для транспортирования работников грузоподъемными кранами.

К кранам, предназначенным для использования люлек, предъявляются следующие специальные требования по [2] :

- при подвеске люльки на гибких стропах имеется не менее чем двукратный запас по грузоподъемности по сравнению с суммой массы самой люльки, массы стропов и ее номинальной грузоподъемности (номинальная грузоподъемность люльки – груз максимальной массой, включающей массу людей и массу дополнительного оборудования, для которого спроектирована люлька (кабина);

- при подвеске люльки (кабины) на спредере имеется не менее чем двукратный запас по грузоподъемности на спредере по сравнению с суммой массы самой люльки (кабины) и ее номинальной грузоподъемности;

- обеспечивающих максимальную скорость подъема/спуска, не превышающую 0,33 м/с;

- система управления обеспечивает плавный пуск и остановку механизмов;

- имеется неразрывная кинематическая связь элементов в механизмах подъема груза, изменения вылета и подъема стрелы крана. Исключено применение фрикционных, прессовых и других подобных соединений, а также фрикционных и кулачковых муфт;

- опускание груза может осуществляться только от работающего двигателя;

- крюк крана оснащен предохранительным замком.

ТРЕБОВАНИЯ К ЛЮЛЬКАМ

При расчете на прочность люлек при про-

ектировании нагрузки принимаются следующим образом (с коэффициентом 2,0):

- масса каждого человека не менее 80 кг;
- масса дополнительного оборудования – не менее 40 кг на каждого человека.

ТРЕБОВАНИЯ К СТРОПАМ

Стропы, используемые для подвески люльки, не должны использоваться для других целей и должны иметь запас по разрушающей нагрузке :

- не менее 8 для цепных стропов;
- не менее 10 для канатных стропов и коушей (скоб, колец), служащих для подвешивания люльки на крюк крана.

Концы канатных стропов должны крепиться при помощи заплетенных коушей или коушей с зажимами. Изготовление коуша при помощи обжимных втулок не допускается. Коуши должны соответствовать требованиям, установленным в национальных стандартах.

Длина стропов для подъема люльки должна обеспечивать расстояние между ее полом и крюком крана не менее 3 м.

НАСТИЛ ПОЛА ЛЮЛЬКИ

Настил должен быть надежно закреплен на раме люльки, сваркой или на болтах. В настиле должны быть выполнены дренажные отверстия с размерами не позволяющими пройти шару диаметром 20 мм. Площадь настила должна быть не менее чем 0,6х0,6 м на одного человека и 0,4х0,4 м на каждого дополнительного человека.

ОСНОВАНИЕ ЛЮЛЬКИ И ОГРАЖДЕНИЯ

По внешнему краю основания люльки должно быть образовано пространство, исключающее зажатие ног находящихся рядом людей при опускании люльки на землю, глубиной и высотой не менее 150 мм и 60 мм (Рис.1) соответственно.

Люлька должна быть ограждена со всех сторон, а внутри ограждения оборудована поручнями высотой 1,1 м. До высоты 0,5 м ограждение должно быть сплошным. Общая

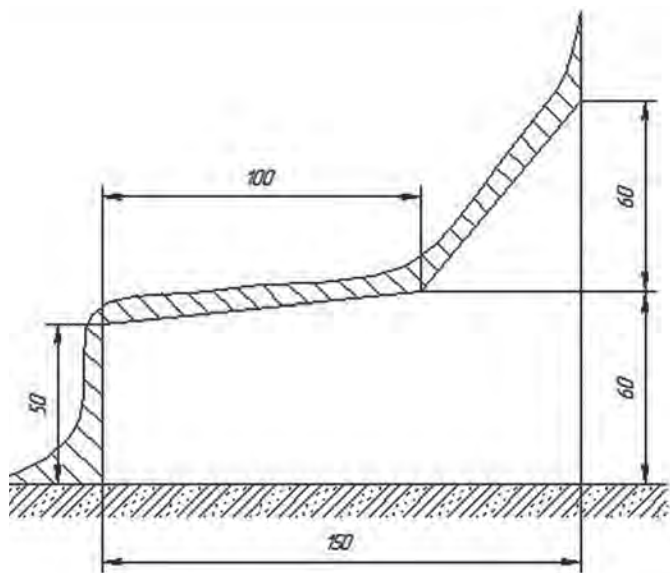


Рис. 1. Минимальные размеры пространства для ног

высота ограждения от пола люльки должна быть не менее 1 м, перила должны быть установлены выше ограждений. Поручень перил должен быть круглого сечения диаметром 16...40 мм и покрыт малотеплопроводным материалом. Поручень должен располагаться на расстоянии 0,075...0,1 м от бокового ограждения по горизонтали и на расстоянии 0,075...0,1 м выше верхней кромки бокового ограждения (Рис. 2). Поручень должен выдерживать точечные нагрузки 500 Н на каждого человека с шагом 0,5 м в наихудших положениях и в наиболее неблагоприятных направлениях без остаточных деформаций.

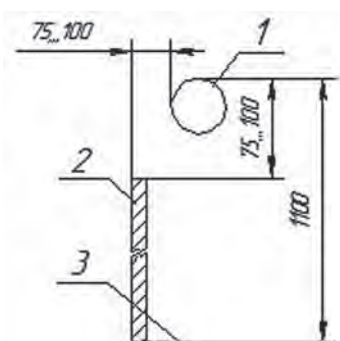


Рис. 2. Расположение поручня внутри люльки.
1 – поручень; 2 – боковое ограждение; 3 – пол люльки

Если люлька снабжена крышей (на высоте не менее 2 м), которая опирается на жесткие опоры (стойки) по углам люльки, то :

- поручень перил должен располагаться на расстоянии от 0,075...0,1 м от бокового ограждения и стойки по горизонтали и на расстоянии 0,075...0,1 м выше верхней кромки бокового ограждения (Рис. 3).

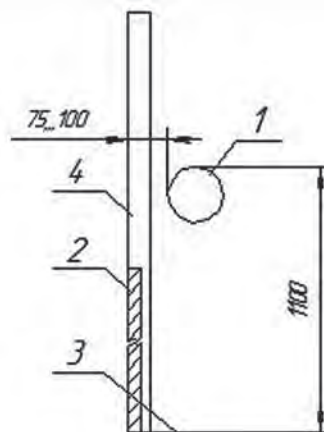


Рис. 3. Расположение поручня внутри люльки при наличии крыши.

1 – поручень; 2 – боковое ограждение; 3 – пол люльки; 4 – стойка крыши

ВХОД-ВЫХОД ПОДВЕСНОЙ ЛЮЛЬКИ

Для люлек должен быть предусмотрен безопасный вход-выход, соответствующий требованиям к средствам доступа [1].

Двери входа-выхода должны открываться вовнутрь и должны иметь автоматический замок, который предотвращает их случайное открытие.

В случае если люлька используется в качестве выносного поста управления внешним оборудованием, должны быть предусмотрены места для посадки-высадки оператора.

В случае если люлька используется в качестве выносного поста управления внешним оборудованием и ее размеры не позволяют установить двери, должны быть предусмотрены запоры, требующие для открывания двери выполнения не менее двух действий, а в месте посадки/высадки должна быть предусмотрена посадочная площадка.

Люльки должны быть оборудованы точками крепления для средств индивидуальной защиты в соответствии с требованиями национальных стандартов.

ИСПЫТАНИЯ ЛЮЛЬКИ

Грузовые испытания люльки (кабины) проводятся не реже одного раза в шесть месяцев. Испытания включают подъем и удержание в течение 10 минут груза, расположенного на дне люльки (кабины), масса которого в два раза превышает грузоподъемность люльки (кабины).

ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Требования безопасности при использовании подвесной люльки по эксплуатацион-

ной документации на люльку, разработанной изготовителем изделия.

ТРЕБОВАНИЯ К МАРКИРОВКЕ

На люльке, на видном месте должна быть установлена маркировочная табличка с указанием:

- наименование и адрес изготовителя;
- год выпуска;
- тип люльки (условное обозначение);
- заводской номер;
- масса люльки;
- грузоподъемность люльки с указанием максимального количества людей в люльке.

ТОРМОЗА МЕХАНИЗМА ПОВОРОТА БАШЕННЫХ КРАНОВ

В следующей статье отмечается важная роль тормозной системы в безопасной эксплуатации башенных кранов за рубежом, в частности тормоза механизма поворота. В этой связи можно напомнить, что нормы расчета башенных кранов регламентируют состояние крана при определении параметров собственной устойчивости в нерабочем состоянии. Если под действием ветра нерабочего состояния поворотная часть крана может повернуться по ветру, расчет производится в плоскости стрелы и под уклон крана. Важно обеспечить крану возможность занять такое положение фактически, так как в противном случае может произойти потеря устойчивости или разрушение элементов крана. Это связано с разницей наветренных площадей крана в плоскости и из плоскости стрелы, которые достаточно существенно могут отличаться, в плоскости стрелы площадь меньше. Следовательно, будут иметь меньшее значение нормативные и динамические, от пульсации ветра, нагрузки на кран, которые являются расчетными. Необходимо обеспечить возможность свободного вращения поворотной части крана под действием ветра нерабочего состояния, а именно растормозить механизм или механизмы поворота крана, если их несколько. В эксплуатационной документации на краны обязательно указывается необходимость выполнения этой процедуры при переводе кранов в нерабочее состояние. Кстати здесь необходимо отметить, что в той же документации, почему то не указывают о необходимости

привести тормоза в рабочее положение перед началом работы, кроме крана КБ-572А.

Существует много конструкций тормозов механизмов поворота и «механизмов» их растормаживания. Тормоза механизмов поворота относятся к специальным, что связано с приемами и методами управления механизмами поворота башенных кранов. Должна выполняться задача по возможности плавного, без особого раскачивания, поворота стрелы с грузом и остановка груза в нужном месте. Схемы управления в связи с этими обстоятельствами так же имеют некоторые отличия. Торможение механизмов поворота башенных кранов осуществляется в три стадии: в режиме свободного выбега, в режиме динамического торможения или торможения противотоком, наложением механического тормоза.

Конструктивно тормоза представляют собой специальное горизонтальное устройство с тормозными колодками или дисками закрепленное на приводном электродвигателе и управляемое электромагнитами переменного или постоянного тока или электрогидравлическими толкателями.

На кранах КБ-308А, КБ-403А и КБ-403Б, КБ-405.1А и КБ-405.2А, КБ-408, КБ-572А и КБ-572Б устанавливаются 2 или 1 электромагнит, в зависимости от конструкции тормоза.

На кранах КБ-408.21, КБМ-401П устанавливаются электрогидротолкатели, имеются специальные рычаги для ручного растормаживания в нерабочем состоянии.

На кранах серии КБ-674А привод механизмов поворота осуществляется электродвигателями постоянного тока ДПМ-22, имеющими встроенные дисковые тормоза, оборудованные рычагами для ручного растормаживания в нерабочем состоянии.

Обслуживание тормозов и «растормаживающих устройств» осуществляется в соответствии с указаниями эксплуатационной документации на краны и Таблиц смазки.

Литература

1. НПАОП 0.00-1.80-18 Правила охорони праці під час експлуатації вантажопідіймальних кранів, підіймальних пристроїв і відповідного обладнання.
2. ГОСТ 33168-2014 Краны грузоподъемные. Оборудование для подъема людей. Требования безопасности.

РОЛЬ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ В БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ БАШЕННЫХ КРАНОВ

Башенный кран играет ключевую роль на строительных площадках, на многих из которых может быть установлено несколько башенных кранов, работающих одновременно. Поскольку они в большинстве случаев расположены в центре городских районов, между жилыми домами, над оживленными автомагистралями, школами и детскими садами, главным требованием является обеспечение их безопасной работы.

Безопасная работа башенного крана зависит от многих причин, в том числе и от состояния тормозных систем, установленных на нем. В этой связи следует отметить, что поворотная часть башенных кранов спроектирована для свободного вращения в нерабочем состоянии, во избежание высоких нагрузок на конструкцию крана и фундаменты с риском поломки или обрушения. Для перевода башенного крана в нерабочее состояние, важно поддержание механизма растормаживания тормоза в работоспособном состоянии.

Отсутствие техобслуживания механизма растормаживания, либо его ненадлежащее выполнение (в частности, недостаточная смазка), может обусловить невозможность для крановщика полностью перевести поворотную часть крана в нерабочее состояние. Либо же ввести крановщика в заблуждение, позволяя считать, что указанный тормоз полностью расторможено, в то время как он все еще частично находится в зацеплении. В этом случае поворотная часть не сможет свободно поворачиваться в соответствии с изменением направления ветра.

Это может привести к падению стрелы или всего крана при сильных ветровых нагрузках.

Причиной этому может стать оставление крановщиком перед сходом с крана тормоза в состоянии зацепления, а также (по официально неподтвержденным данным) самопроизвольное включение тормоза или его заклинивание.

Владельцы и пользователи башенных кранов должны следить за тем, чтобы механизмы растормаживания тормоза поворотной части башенного крана проверялись в соответствии с инструкциями, разработанными изготовителем. В тех случаях, когда в инструкции по эксплуатации крана не предусмотрены указания по техническому обслуживанию механизма растормаживания, производителям следует предоставить подробную информацию.

Так, например, Управление по охране труда Великобритании (HSE) считает, что крановщикам и обслуживающему персоналу башенных кранов следует предоставить указания, в частности,

о необходимом типе смазки, частоте и способе нанесения смазки, а также указать предупреждения об опасности.

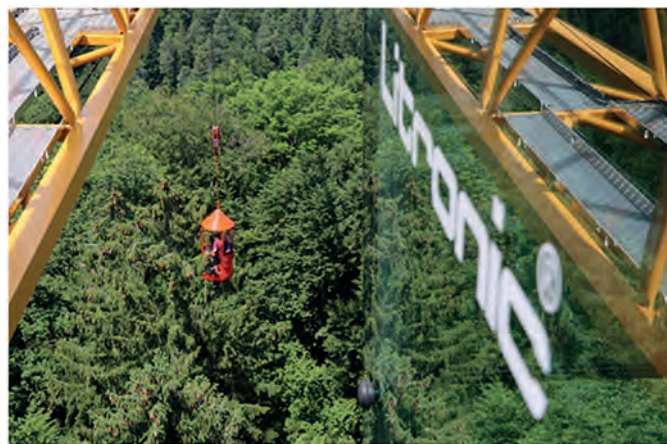
Кроме того, контрольные проверки должны подтверждать, что персонал правильно выполняет свои инструкции и что тормоз поворотной части расторможено, когда кран не используют. Во время тщательного осмотра правильная работа механизма растормаживания тормоза также должна быть подтверждена.

Что же касается башенных кранов с наклонной стрелой, то HSE указывает, что в случае оставления крана крановщиком, кроме растормаживания тормоза вращения поворотной части, наклонная стрела должна быть установлена с безопасным вылетом, соответствующим нерабочему положению (вылету) крана.

Также HSE указывает на то, что тормоза двигателя вращения поворотной части и механизмы растормаживания, должны быть проверены одновременно, поддерживаться в одинаковом, безопасном рабочем состоянии и иметь одинаковый режим работы.

На всех компонентах тормозной системы башенного крана должна иметься индивидуальная маркировка, позволяющая идентифицировать компоненты и отслеживать их при проведении проверок/техобслуживания.

Модернизированный башенный кран модели Liebherr 150 EC-B 8 Litronic PT был лицензирован для перемещения рабочего персонала, при оснащении крана специализированной гондолой. Общая грузоподъемность крана в указанном режиме перемещения снижается с 8-ми



Специализированная гондola с людьми подвешена на сертифицированном для этой цели кране Liebherr 150 EC-B PT

до 2-х тонн, что позволяет поднимать рабочий персонал со своими инструментами и материалами. В этом случае перемещение персонала возможно только на сниженной скорости. Уровень безопасности работы при этом, был дополнительно повышен за счет установки вспомогательного (аварийного) тормоза.

Использование крана для перемещения рабочего персонала прошло типовые испытания ЕС. А это означает, что кран может работать в указанном режиме во всех странах Европейского Сообщества.

На башенном кране грузоподъемностью 16 тонн без оголовка башни также были установлены аварийные тормоза. Кран эксплуатировался в г. Брисбен (штат Виктория, Австралия).

Законодательство штата Виктория требует, чтобы башенные краны были оснащены дополнительным (аварийным) тормозом в случае перемещения краном человека в специализированном оборудовании.

В этом случае, компания Morrow Equipment обратилась к заказчику (фирме Fluidpower) с просьбой выбрать подходящий комплект оборудования экстренного торможения, который можно установить на существующий грузовой барабан лебедки крана. Это потребовало разработки чертежей под механообработку, механообработку торцевой крышки барабана лебедки для изготовления тормозного диска, подготовки всей документации для изготовления измененных комплектов креплений барабана, и ряд других работ.

Следует отметить, что все грузоподъемные механизмы имеют основной нормально замкнутый тормоз. Это означает, что при сбое в подаче питания тормоз будет продолжать удерживать груз.



Общий вид грузовой лебедки с установленным на ней вторичным тормозом

В качестве вспомогательного тормоза некоторые производители грузоподъемных механизмов используют механический тормоз. Другие - около 80% - используют рекуперативный тормоз (*у нас это называется тормозной машиной*). В этой связи следует отметить, что рекуперативный тормоз не удерживает груз в случае отказа основного тормоза, а в значительной степени опускает груз на нормальной рабочей скорости.

- Механический тормоз удержит груз, если основной тормоз выйдет из строя. В то же время этот тормоз генерирует много тепловой энергии и, обычно, не используется для применений с грузоподъемностью более 30 тонн. Кроме того, механические тормоза дорогие и в настоящее время редко используются (это тормоз на большой крутящий момент, он не только дорогой но и громоздкий).

МИНИМАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ БАШЕННЫХ КРАНОВ С ПОДВЕСНЫМИ РАБОЧИМИ КОРЗИНАМИ (ЛЮЛЬКАМИ)

Нижеуказанные требования даны в Австралийском стандарте AS 2550.1 – 2011, Часть 1. Что касается конструкции тормоза крана, то он должен соответствовать AS 1418.1 – 2002, Часть 1., в котором говорится, в частности:

- на кране должно быть установлено, по крайней мере, два тормоза независимо друг от друга; в случае выхода из строя одного тормоза или какого-либо отдельного его компонента – приводной механизм (кинематическая цепь) не должен допустить потерю управления грузом;

- или должен быть установлен тормоз, действующий непосредственно на барабан лебедки подъема и подъемный механизм, или другой тормоз, способный удерживать груз, когда он не находится под действием силового механизма.

Примечание: для кранов с наклонной стрелой, вышесказанное должно также применяться и для лебедки изменения вылета стрелы.

РЕЗЮМЕ

Управление рисками (оценка рисков) башенных кранов - это очень сложный вопрос, требующий профессионального подхода, знания и строгого соблюдения инструкций, а также принятия превентивных мер безопасности. Особенно это актуально при подъеме людей в специализированном оборудовании на башенном кране.

По материалам сайта
<https://www.worksafe.vic.gov.au/safety-alerts/braking-and-operational-requirements-cranes-using-work-boxes-lift-personnel>

подготовил Н. В. Волчек

КОРОНАВИРУС И ЛИФТЫ. ПРОБЛЕМЫ В БОЛЬШОМ ГОРОДЕ

В условиях пандемии страх перед толпой в небольших пространствах стимулирует выработку новых норм и технологических требований для машин и механизмов, используемых людьми, например, в небоскребах.

Из множества потенциально опасных мест в городе, пораженном коронавирусом, лифты являются одними из самых опасных. Риски обусловлены групповым использованием кабин, а также тем, что все, кроме самых причудливых, требуют для работы прикосновения к поверхностям. Даже пустая техника может содержать патогены Covid-19: недавняя модель гипотетической поездки на лифте показала, что вирусные капли могут задерживаться в воздухе после выхода зараженного человека.

За время пандемии коронавируса руководители организаций, специалисты в области здравоохранения и жители высотных домов наметили новые правила этикета и гигиены лифта. Планы по обеспечению безопасности людей меняются по мере того, как офисные работники возвращаются на рабочие места. Тем не менее, изобретенные для удобства и совершенно обычные всего несколько месяцев назад, лифты теперь выделяются в качестве объектов повышенного внимания, и заключают в себе всевозможные социальные проблемы в городах.

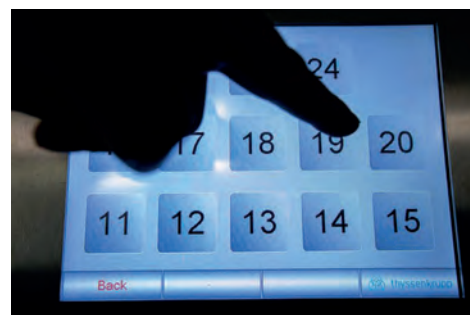
«Лифты в городе являются эпицентром людской концентрации», – сказал Андреас Бернхард, профессор культурологии в Университете Леуфана в Германии и автор книги «Лифт: культурная история лифтов». «Они (лифты) всегда были уникальным местом, где анонимность и близость встречаются вместе».

Во-первых, история. Без лифтов не было бы высоких зданий. Стремительный рост небоскребов

в Нью-Йорке последовал за первой успешной поездкой на пассажирском подъемнике на Манхэттене в 1857 году, и другие города мира подхватили тенденцию.

Приблизительно 18 миллионов лифтов в настоящее время эксплуатируются (или останавливаются) в городах по всему миру. Самым большим структурным ограничением высоты в современных суперподъемниках является не вес стали, а вес кабелей лифтов; поэтому некоторые производители исследуют горизонтальные лифты для устранения напряжения в канатах.

Будучи в авангарде современного урбанизма, лифты являются зеркалом социологии толпы. Бернхард сказал, что вопросы о безопасном и правильном использовании, преследующие современных вертикальных путешественников, были сформулированы на заре применения. Газеты девятнадцатого века обсуждали сложный вопрос о том, как незнакомцы должны располагаться в такой близости, и рекомендовали пассажирам действовать по обстоятельствам в зависимости от количества людей в кабине. Кроме того, отсутствие ограничений по весу спровоцировало внезапное падение лифта. «Почему в лифте не должно быть минимального количества пассажиров?» – написал в 1912 году гонщик из Нью-Йорка, напуганный таким опытом. Он предложил, чтобы служители лифта помогали регулировать наполнение салона, а также управляли механизмом.



Через несколько лет первые стандартизированные ограничения по весу появились в США.

КАК ЛЮДИ ДОЛЖНЫ ВЕСТИ СЕБЯ И ЧТО ОЖИДАТЬ ДРУГ ОТ ДРУГА В ТЕСНОТЕ ОБЩЕСТВЕННОГО ПРОСТРАНСТВА?

Одной из самых обсуждаемых дилемм лифта, похоже, было то, должен ли мужчина снимать шляпу, когда делит лифт с дамой. По этой теме New York Times регулярно публиковала мнения, статьи и сатиры с 1880-х до 1920-х годов. В конце концов, социальные арбитры решили, что лифт является средством передвижения, а это значит, что головы могут оставаться закрытыми.

Тем не менее, эти дебаты указывали на более широкий вопрос, всё ещё актуальный: в тесном общественном пространстве, какое поведение люди должны демонстрировать и что ожидать друг от друга? К 1970-м годам городской социолог Эрвинг Гоффман обнаружил, что большинство пассажиров просто следуют молчаливому кодексу взаимной незаинтересованности, устойчивой форме «гражданского невнимания», используя броский термин Гоффмана. Более поздние исследования позволили выяснить: где люди стоят, как офисные работники распределяются в зависимости от пола и профессионального стажа.

Теперь лифты снова являются участками усиленного социального внимания, как и многое другое, что для большинства из нас ранее было рутиной и повседневностью. Сталкиваясь с риском для здоровья при использовании лифтов, жители высоток используют зубочистки, зажигалки и специально изготовленные ногти, чтобы избежать контакта с кнопками. В социальных сетях новые нормы и модели поведения документируются и обсуждаются. «Вы не можете соблюдать социальную дистанцию в кубе», – пожаловался один из пользователей Twitter. В одном из недавних постов в Instagram рассказывается об уютном лифтовом интерьере с набором напольных наклеек, указывающих на то, что райдеры сталкиваются в четырех разных направлениях. «Если это будущее лифт-этикета, то, детка, я поднимусь по лестнице», – гласит подпись.

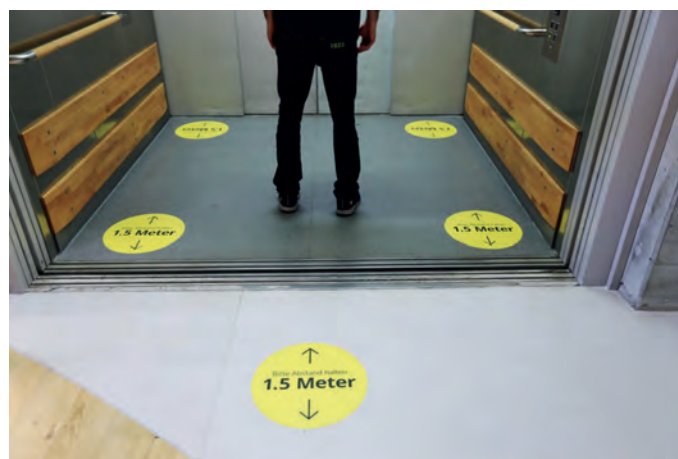
Другие рассказывают ужасные истории об отсутствии социальной гигиены. Например, о женщине, обвиняемой в том, что она использовала перцовый баллончик против людей, входящих в кабину, где она уже находилась. Или о мужчине, нашедшем плевки на кнопки в кабине. Не удивительно, что первый фильм ужасов на тему коронавируса поставлен в лифте.

Но хотя лифты могут выглядеть как ловушки болезней, некоторые эксперты говорят, что шансы заболеть невелики. Ричард Корси, декан факультета машиностроения и компьютерных наук в Портлендском государственном университете

и специалист по воздуху в помещениях сказал, что эти остаточные частицы, вероятно, не будут содержать достаточно вируса, чтобы вызвать заболевание у другого пассажира. «Я думаю, что есть большие риски», сказал он, перечислив рабочие места, рестораны, системы общественного транспорта и другие места, где люди, как правило, проводят более длительные периоды времени и вдыхают больше потенциально зараженного воздуха, чем те люди, которым может потребоваться несколько минут, чтобы подняться и опуститься между этажами. Неясно, сколько случаев Covid-19 было напрямую связано с поездками на лифтах, кроме одного в Южной Корее.

Тем не менее, долгая поездка на лифте с кем-то еще может представлять риск. Корси сказал, что даже если пассажир не кашляет, этот человек может быть бессимптомным носителем и распространять вирус дыша или разговаривая. Эксперты рекомендуют при использовании лифта руководствоваться пандемическим здравым смыслом. Не стесняйтесь использовать ткань или локоть для нажатия кнопок и других общих поверхностей. Не трогайте свое лицо после поездки и мойте руки! Более конкретный совет включает в себя по возможности избегать совместных поездок в лифте с другими людьми, и всегда носить маску внутри, как для личной защиты, так и для защиты следующего пассажира от ваших собственных микробов. «У здания должна быть политика ношения масок и размещения больших знаков на лифтах: носите маску», – сказал Корси. И, учитывая вероятные риски, возможно, неофициальную норму невольного молчания во время пути следует сделать формальной, как в некоторых зданиях в Корее.

Если вы должны ездить с другими людьми надевайте маски. Выйдите, если пассажиры без масок настаивают на посадке. Пользователь Твиттера призвал к отмене лифтового этикета: считать приемлемым закрытие двери перед носом пассажиров, чтобы остаться самому в кабине.



Тем временем производители лифтов стремятся продать управляющим недвижимостью множество новых обновлений и услуг: в том числе ударные кнопки, вентиляционные устройства, системы дезинфекции ультрафиолетом и множество бесконтактных технологий. «Новые "умные" системы лифтов могут помочь менеджерам спланировать использование лифтов, отслеживать трафик и чартерные экспресс-поездки на определенные этажи для сотрудников еще до того, как они войдут в банк», - сказал Джон Кларин, глава отдела цифровых услуг Thyssenkrupp Elevator.

Некоторые из этих технологий уже используются: многие больницы применяют дезинфицирующие средства ультрафиолетового излучения внутри своих лифтов, а лифты «пункта назначения» были характерной чертой последних высотных офисных и жилых башен, таких как Hudson Yards.

Такие обновления станут более распространенными, так как лифты строятся и модернизируются с учетом социальных дистанций, считает Карен Пенафиел, исполнительный директор National Elevator Industry. «Каким может быть здание будущего после коронавируса - я не знаю, - сказала она, - но я не думаю, что лифты станут намного больше».

Что касается того, не замедлится ли спрос на лифты в ближайшем будущем, будь то из-за экономических спадов, людей, работающих дома, или из-за боязни застройки городов, еще рано говорить. Хотя спрос на новые коммерческие лифты может упасть, снижение пропускной способности лифтов из-за социальной дистанции может означать увеличение числа поездок на лифтах в целом и, следовательно, увеличение продаж. Один из признаков того, что поездки на лифтах, остаются в силе: цены на акции Otis Worldwide, одного из крупнейших в мире производителей лифтов, выросли после того, как компания дебютировала на фондовом рынке в апреле, после того, как вышла из состава своей материнской компании.

Но в то время, как Уолл-стрит может делать ставку на высококачественные усовершенствования дизайна и сервисы для ближайшего будущего отрасли, такие обновления не обязательно должны быть привязаны к каждому зданию. Об этом свидетельствуют хронические проблемы с лифтами в жилых кварталах Нью-Йорка, где уровень смертности от коронавируса среди жителей в два с лишним раза выше, чем в городе в целом. Во время пандемии сломанные лифты в некоторых зданиях вынуждали людей выходить на лестничные клетки или оставляли их в ловушке, а длительные отключения делали требования к социальному дистанцированию смешными. Когда работает только один лифт, уставшие жители неизбежно



толпятся в кабине. А у людей с ограниченными возможностями не может быть другого выбора.

«Все эти вопросы важны. Они были важны до того, как это началось, но теперь они гораздо важнее», - заявил в апреле адвокат группы арендаторов, подающий в суд на администрацию города Нью-Йорка. «Вещи, которые доставляли неудобства большинству людей - теперь это на самом деле риск для жизни».

В некоторых ранних сообщениях быстрое распространение коронавируса в Нью-Йорке и других крупных городах объясняли высокой плотностью населения - социальная структура, которая стала возможной благодаря лифтам. На первый взгляд, эти городские машины выглядят как легкая метафора для врожденного проклятия городской жизни.

Но эта теория была неверной, как и аналогия. Эксперты теперь знают, что проблема городской гигиены - это не плотность, а скученность. Лифты - яркий пример для понимания: представьте себе роскошный небоскреб, в котором проживают сотни жителей на небольшом количестве квадратных футов. Благодаря высокоскоростным бесконтактным лифтам многие из этих людей никогда не рискуют заразиться инфекцией; они могут подниматься в свои облачные жилища, не вступая в контакт ни с кем. Но это не так для многих жителей Нью-Йорка с низким доходом, которые, помимо поездок на сломанных лифтах, могут также с большей вероятностью идти на работу, ездить на поездах и жить в плохо проветриваемых домах с другими людьми.

«Это среда, на которую мы должны обратить внимание», - сказал Корси. Или, образно говоря, там лифтовые проблемы, которые должны решаться в первую очередь.

*По материалам статьи от 22.05.2020 г.
"Elevators Changed Cities. Will Coronavirus Change Elevators?", by Laura Bliss,
<https://www.bloomberg.com/news>*

составила Шумская О. В.

КОРОНОВИРУС В НЬЮ-ЙОРКЕ. УСТАМИ ОЧЕВИДЦА

* Петр Хасилев, к. т. н., г. Нью-Йорк (15.6.2020)

Ниже изложены некоторые соображения связанные со статьей Лауры Блисс «Лифты изменили города. Изменит ли коронавирус лифты?» В статье излагаются тенденции эксплуатации и оборудования лифтов в новой ситуации в связи с пандемией. Речь идет о проблемах заполнения кабин лифтов, увеличении их размеров в условиях пандемии, а также о дооборудовании кабин устройствами вентиляции и обеззараживания воздуха, ее внутренней поверхности.

Многие свидетельства экспертов говорят, что эта пандемия может повторяться новыми волнами, как, например, новая вспышка коронавируса в Пекине в начале июня. Кроме того, обсуждаются новые виды биологической опасности, связанные с изменением климата, все большим воздействием человека на природу. Очевидно, что в дальнейшем будет возникать всё больше вопросов о капитальных изменениях в требованиях к организации мест большого скопления людей, таких как офисные пространства, места развлечения, пассажирский транспорт и др. С этим связана данная статья.

Ситуация с коронавирусом в Нью-Йорке, где я живу, сейчас находится в затухающей стадии, но ранее город прошел через ужасающей уровень заболеваемости. Предполагают, что был упущен месяц на введение карантинных мер из-за того, что наш президент Д. Трамп, как и многие авторитарные лидеры, такие как Лукашенко в Беларуси и Жаир Болсонару в Бразилии, отвергал любые меры по предотвращению эпидемии, считая это паникой или, максимум, легким гриппом.

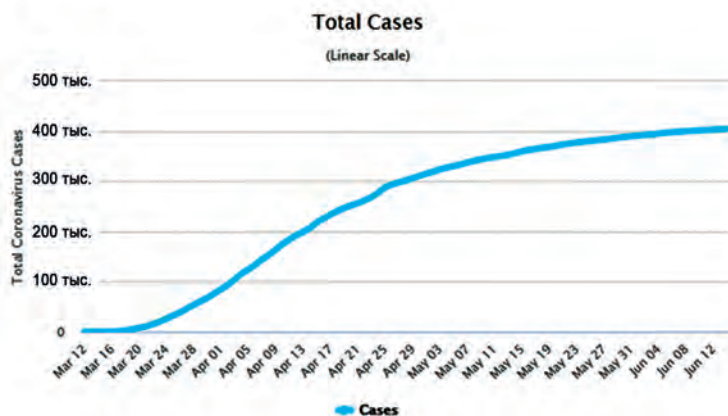


Рис. 1. График роста количества зараженных в Нью-Йорке

Из рисунка 1 видно как катастрофически росло число заболевших в апреле. Карантин был объявлен лишь в последней декаде марта, и время было упущено: в апреле начали проявляться зараженные, прошедшие через инкубационный период. Мне можно сказать повезло – я заболел в самом начале марта, скорая меня сразу передала в приемное отделение госпиталя, где пришлось провести два дня, пока появилась свободная изолированная палата. В дальнейшем, рассказывают, творился ужас: больные лежали в забитых коридорах, под больницы использовали ангары выставочных комплексов и палатки, которые ставили прямо в парках. Скорые помощи стояли в огромных очередях, ожидая передачи больных.

Как видно из рисунка 2 число умерших доходило до 1100 человек в день. Так, если обычно смертность в это время года составляет примерно 1000 человек в неделю, то в апреле она превышала 7000, что опровергает разговоры о раздутой панике. Кладбища не справлялись и людей хоронили на отдаленных островах, где находились тюрьмы. Можно представить сколько трагедий связано с тем, что близкие даже не могут найти могилу

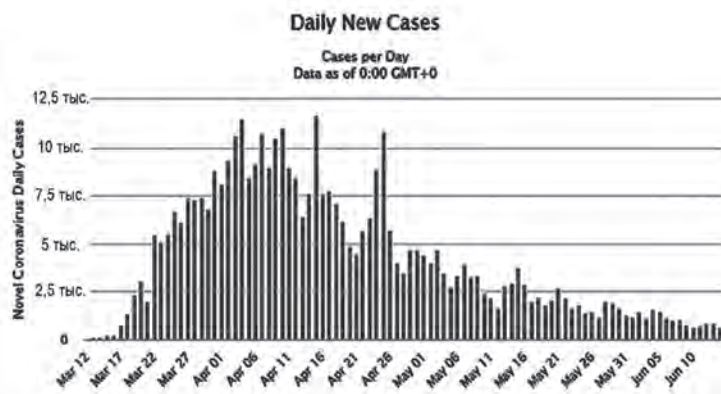


Рис. 2. Число смертельных случаев от коронавируса в Нью-Йорке

своего родственника. Я сам знаю такой случай. Хочу подчеркнуть масштабы и опасность этого бедствия, которое игнорируют многие руководители, ответственные за безопасность населения, не вводя карантинные меры, а люди пренебрегают элементарными мерами безопасности: мытьё рук, маски, перчатки, по возможности самоизоляция и т. д.

Что касается лифтов, то описанные в вышеупомянутой статье меры по повышению эпидемиологической безопасности, безусловно заслуживают внимания, но это требует больших капиталовложений в будущем. В настоящее время принимаются те меры, которые можно осуществить сразу. Например, в доме, где я живу, вывешены объявления с требованием находиться в кабине не более одного человека. Это выполняется, и лифт стал прибывать быстрее, так как люди, вероятно, сидят дома и мало пользуются лифтом. А кнопки нажимать рекомендуется ключом. Кабина лифта действительно герметична и является накопителем инфекции, тем более что есть предположение, что злополучный вирус распространяется не только воздушно-капельным путём, но и может длительное время витать в воздухе.

Следует заметить, что работа из дома, введенная во многих компаниях, возможно сохранится кое-где и в дальнейшем, так как дает большую экономию на аренде и, кстати, уменьшает нагрузку на лифты.

Еще интересно как ограничили число пассажиров в городских автобусах. Половина салона со стороны водителя закрыта для пассажиров для безопасности водителя, вход – через заднюю дверь, поэтому поездка в автобусе бесплатна. Но люди сами опасаются и до сих пор автобусы ходят полупустые, как и вагоны метро, что совершенно необычно для Нью-Йорка. Характерно, что хотя обязательная самоизоляция не была введена, город во время пика эпидемии опустел, жители по возможности оставались дома. Так на Тайм-сквер, самой посещаемой площади мира, где обычно бывает более 400 тысяч человек в день, в это время было одновременно не более 10-20 человек, а перед входами в парки бесплатно раздавались маски.

Сегодня в Нью-Йорке частично снят карантин первой категории, ситуация стабилизируется: число заболевших в день около 300 человек, умерших от коронавируса – около 20 в день. Но карантинные меры сохраняются: не работают крупные магазины, закрыты учебные заведения, театры, стадионы, – потому что сохраняется опасность второй волны.

*От редакции. Хасилев Петр Викторович, член редсовета нашего журнала, коренной одессит, краевостроитель, с 1996 г. проживает в Нью-Йорке.



Из новостей. Депутаты продолжают обсуждение в третьем чтении заповеди “Не укради”. Идет плодотворная работа. Уже внесено 47 поправок.



В офисе торговой фирмы появляется интеллигентного вида человек и прямо с порога, радостно улыбаясь, приветствует всех присутствующих:

— Добрый БЫЛ день! Я из налоговой...



Ребенок никак не хочет заснуть. Жена говорит мужу:

— Может, мне ему что-нибудь спеть?

— Ну зачем же так сразу. Попробуй с ним сначала по-хорошему.



В магазине две кошатницы выбирают москитную сетку.

— Порвут!

— Да не порвут!

— Я тебе говорю – порвут!

Продавщица:

— Да что же у вас там за комары?



Когда жена вернулась с пивом, включила футбол и начала раздеваться, муж понял, что машину уже не восстановить...



Я очень люблю спать. Я всегда хочу спать. Спать не предаст. Спать не ранит. Я помещан на спать. Я бы всегда спал. Я бы добавлял спать в чай. Я спать.



Слесарь Петров, придя домой с завода после работы и выслушав сообщение жены о том, что их сын выиграл олимпиады по физике и математике и конкурс скрипачей, молча развернулся, вышел, позвонил в дверь соседу Циммерману и нанес ему побои без объяснения причины



— Ты ведь философский закончил?

— Да.

— А какая у философов производственная практика?

— Запой.



И даже через 40 лет, дожив до глубокой старости, вы без проблем ответите на вопрос, где вы были и что делали весной 2020-го года.



Из жизни...

Едем с приятелем в автобусе. Подходит кондукторша и к нему:

— Мужчина! Показывайте, что ТАМ у Вас!



На повестке дня колхозного партсобрания два вопроса:

1. строительство сарая;

2. строительство коммунизма.

Ввиду отсутствия досок сразу перешли ко второму вопросу.



На телевидении сейчас самый добрый канал — порноканал: без взрывов, без убийств, все любят друг друга и счастливый финал.



— Я пригласил вас настроить пианино, а не целовать мою дочь!

— Но она тоже выглядела расстроенной...



Адвокат:

— Прежде чем огласить завещание господина Смита, я хотел бы задать вопрос его жене: сударыня, не выйдете ли вы за меня замуж?



Когда под окнами расположилась стройка, я понял, что мат — это не просто набор крепких выражений, а полноценное орудие труда.

LAYSTER GROUP

ЕКСКЛЮЗИВНИЙ ДИСТРИБ'ЮТЕР КОМПАНІЇ JASO В ПОЛЬЩІ ТА В КРАЇНАХ СХІДНОЇ ЄВРОПИ



**БАШТОВІ КРАНИ З
ГОРИЗОНТАЛЬНОЮ
СТРІЛОЮ З
МАКСИМАЛЬНОЮ
ВАНТАЖОПІДЙМАНІСТЮ
ВІД 2 ДО 64 ТОНН**

**БАШТОВІ КРАНИ З МАХОВОЮ
СТРІЛОЮ З МАКСИМАЛЬНОЮ
ВАНТАЖОПІДЙМАНІСТЮ
ВІД 5 ДО 75 ТОНН**



**РОБОЧІ ПЛАТФОРМИ ШИРИНОЮ ДО 36 М
ВАНТАЖНІ ПІДЙМАЧІ ТА**

ВАНТАЖО-ПАСАЖИРСЬКІ ПІДЙМАЧІ

**СИСТЕМИ КООРДИНАТНОГО ЗАХИСТУ
І АНТИКОЛІЗІЙНІ СИСТЕМИ**



LAYSTER GROUP SP. Z O.O

ul. Konstancińska 2, 02-942 Warszawa, Polska

tel.: +48 601 857 271

e-mail: slawomir.rola@layster.pl

<http://www.layster-group.pl/>





KARAT-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.