



ПОДЪЕМНЫЕ СООРУЖЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕХНИКА

www.pro-ptm.blogspot.com

№8 (215)



HYDROKRAN

WWW.HYDROKRAN.COM.UA



**ВИГОТОВЛЕННЯ ТА РЕМОНТ ГІДРОЦИЛІНДРІВ
ТЕЛЕСКОПІЧНИХ, ПЛУНЖЕРНИХ, ПОРШНЕВИХ**



**Поздравляем коллектив ООО «Киевский завод ПТО»
с 11-летием со дня основания!**

За прошедший, довольно короткий срок работы, компания прошла серьезный путь развития и занимает прочные позиции на крановом рынке Украины - позиции компании, получившей признание на государственном уровне.

Постоянное повышение знаний и навыков создали коллектив настоящих, современных профессионалов своего дела, который ежегодно расширяется и продолжает расти. Прекрасные деловые и действительно партнерские отношения как внутри коллектива, так и с клиентами, основаны на взаимопонимании и взаимоуважении. И как результат - доверие крупных заказчиков и признание профессионального сообщества подтверждают высокие стандарты качества работы компании.

От всей души желаем ООО «Киевский завод ПТО» процветания, покорения новых профессиональных вершин и сохранения и приумножения уникальных внутренних ценностей и традиций, а каждому сотруднику - всегда с радостью приходить на работу и получать истинное удовольствие от общего дела.

Уверены, что замечательные трудовые традиции, высокий профессионализм и компетентность сотрудников помогут вам и в дальнейшем сохранять и укреплять свои позиции на украинском рынке.

Редакция журнала «Подъемные сооружения. Специальная техника»



ЧИТАЙТЕ В НОМЕРІ:

НОВОСТИ

ТКАЧ О. А.
ТОВ «ПІДРОКРАН» – комплексний підхід до кожного клієнта, окончание..... 2

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

ШЛЯНИН С. М.
Кабины крановые унифицированные комплектные завода КРАНКОМПЛЕКТ..... 8

БЕЗОПАСНОСТЬ

АНДРИЕНКО Н. Н., КОРЕНЬ В. Л.
Поле рисков и изысков..... 10

ЧЕРНЫЙ Д. Г.
База знаний и интуитивное мышление, продолжение..... 12

БУХАРЕВ В. Н., ЕЖОВ Ю. Г.
История одного падения..... 16

ПОПОВ В. А., БАРМИН А. Е., ЧЕРНЫЙ Д. Г.
Трещинообразование и механика структурного разрушения, окончание..... 20

ЗАРУБЕЖНАЯ ТЕХНИКА

Самый мощный самоходный 4-осевой кран..... 25

ЖУРНАЛ В ЖУРНАЛЕ «О лифтах и лифтовиках»

Новий міжнародний стандарт ISO 8100-32..... 26

Рішення про відмову в погодженні проекту регуляторного акта..... 27

Улыбнись с Виашкой..... 28

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 27.07.2020 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



НОВИНИ!

ПЕРЕДПЛАТА

Новий організаційно правовий статус (ФОП) надав редакції максимум можливостей для спрощення діяльності на основі професійної самостійності при підготовці та розповсюдженні журналу.

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

ТОВ «ГІДРОКРАН»

- КОМПЛЕКСНИЙ ПІДХІД ДО КОЖНОГО КЛІЄНТА

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

Закінчення. Початок в №7, 2020 (214)

Особливим досягненням підприємства є набуття досвіду у виробництві телескопічних гідроциліндрів.

Оскільки їхнє виготовлення є достатньо складне, ТОВ «Гідрокран» доклав максимум зусиль для налагодження безперебійного процесу виробництва даного типу гідроциліндрів.

Особливістю телескопічних гідроциліндрів є те, що при невеликих розмірах самого гідроциліндра забезпечується великий хід штоку, а в процесі їхнього проектування використовуються хромовані та хонінговані труби.



Телескопічний гідроциліндр для промислової установки



Телескопічні гідроциліндри для бурових установок

ТОВ «Гідрокран» пропонує телескопічні гідроциліндри не стандартного виконання, які встановлюються на спецтехніці, сільськогосподарській техніці, дорожній техніці, промислового обладнання.

ПОСЛУГИ, ЯКІ НАДАЄ ТОВ «ГІДРОКРАН»

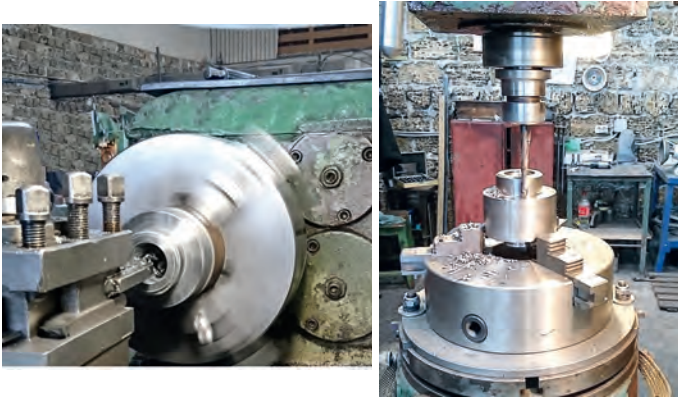
На сьогоднішній день можна сміливо стверджувати, що гідроциліндри застосовуються практично в будь-якій сфері промисловості. Особливо великими витратами часу і коштів пов'язаний вихід з ладу гідравліки тракторів, автокранів, екскаваторів, машин і агрегатів в сільськогосподарському виробництві. З цією метою ТОВ "Гідрокран" налаштував цілодобову роботу конструкторсько-технологічного персоналу за допомогою якого оперативно можна здійснити ремонт, заміну або виготовлення нових гідроциліндрів до різної техніки. Також компанія пропонує послуги по ремонту спецтехніки, проведення діагностики з виїздом спеціаліста, послуги із зварювання, фрезерування та маркування деталей, а також токарні послуги.

Токарно-фрезерна обробка металу є невід'ємною частиною у виробництві будь-яких агрегатів, запчастин і машин. Вироби вико-



Телескопічний гідроциліндр для сільськогосподарської техніки

нані даним методом використовуються в різних сферах промисловості і приватного сектору. Ми гарантуємо якість металу, точність розмірів, чистоту механічної обробки поверхні і ефективність різних способів її зміцнення. Це досягається за рахунок використання сучасного високоточного обладнання, яке обслуговують кваліфіковані фахівці з величезним досвідом роботи.



Токарні та фрезерні послуги ТОВ «Гідрокран»

На всі виконані роботи підприємство надає гарантійний термін.

РЕМОНТ ГІДРОЦИЛІНДРІВ

Разом з виробництвом гідроциліндрів підприємство здійснює високоякісний ремонт вітчизняних та закордонних гідроциліндрів з різними діаметрами.



Ремонт гідроциліндрів

Існує багато причин через які гідроциліндри можуть вийти з ладу:

- перевантаження;
- використання неякісного масла;
- механічні пошкодження;
- виникнення дефектів в гільзі;
- знос штоку гідроциліндрів;
- зношування ущільнень.

При виявленні хоча б однієї з вище вказаної причини свідчить про те, що ремонт гідроциліндра необхідно терміново розпочати. В іншому випадку бездіяльність зможе призвести до подальшої заміни гідроциліндра на новий, а це в свою чергу до більших фінансових витрат.

З метою економії Ваших коштів та часу технічні спеціалісти ТОВ «Гідрокран» готові в найкоротші терміни проконсультувати та здійснити ремонт гідроциліндрів. Терміни виконання роботи займають від 1 год до 3 –х днів в залежності від складності поломки. При усуненні дефектів підприємство використовує лише нові високоякісні комплектуючі та здійснює кінцеві випробовування гідроциліндрів, а також надає гарантію на виконані роботи.

При здійсненні ремонтних робіт підприємство дотримується чітко визначеного технологічного процесу, який не порушується ні при жодних обставинах:

- отримання гідроциліндру від замовника;
- за відсутності механічних пошкоджень проводимо випробовування обладнання на спеціалізованому стенді;
- наступний етап – розбирання гідроциліндру, складання акту дефектування, згідно якого узгоджуються перелік робіт, вартість та терміни їх виконання;
- при погодженні із замовником всіх необхідних робіт, здійснюємо ремонт гідроциліндра в найкоротші терміни;
- останнім кроком є збирання всіх вузлів гідрообладнання і проведення випробовування з наступним записом в журнал реєстрації випробовувань із зазначенням відповідальної особи.

РЕМОНТ СПЕЦТЕХНІКИ

Одним з ключових напрямків роботи ТОВ «Гідрокран» є ремонт і обслуговування спецтехніки (автомобільні крани, автовишки, екскаватори, бульдозери, навантажувачі та ін.). У нас є всі необхідні документи (дозволи) для проведення таких робіт, в тому числі діагностика і сервісне обслуговування, технічне обслуговування з відмітками в паспорті транспортного засобу. Ми готові запропону-



Автокран ZOOMLION після ремонту гідроциліндра висування стріли з наступною заміною гільзи

вати вам комплексне обслуговування Вашої техніки з наданням відповідних гарантій, а також своєчасну поставку запасних частин до спецтехніки.

Компанією були проведені ремонти:

- автокрану KC-3575A з заміною редуктора KC-3562A.46.000 і опорно-поворотного пристрою KC-3575A.17.100;
- екскаватора ATLAS 1504 з заміною всіх секцій стріли, а також проведено ремонт паливної системи;
- автогідропідйомника з заміною гідроциліндрів;
- екскаватора Liebherr 914 з заміною гідроциліндрів;
- проведено ремонт гідроциліндру висування стріли на автокран ZOOMLION з наступною заміною гільзи 180x200 довжиною 8370 мм;



Рукава високого тиску



Гідромотори

- трактора John Deer 4650, який включав налаштування гідросистеми та проходження ТО;
- автокрану FAUN, де було проведено ремонти гідрообладнання повороту башні, гідроциліндру телескопування стріли та проведено налаштування гідрообладнання автокрану;
- та ін.



Гідророзподільники

Наші спеціалісти готові провести діагностику як на нашій виробничій базі, так і з виїздом спеціаліста до замовника. Підприємство готове проводити діагностику та здійснювати ремонт техніки практично всіх світових брендів спецтехніки: Liebherr, Zoomlion, JCB, Nooteboom trailers, Atlas, PALFINGER, а також і вітчизняних: «Машека», «Силач», «Ивановец», «Броварчанець», «Клинцы», «Ульяновец» та ін. Якщо Ви бажаєте замовити дану послугу звертайтеся за телефоном +380972072444 або оформіть запит на сайті.

Обслуговування спецтехніки, на відміну від звичайних автомобілів, потребує оригінальних деталей, які мають бути надійні та довговічні, оскільки вихід з ладу будь-якого агрегату або деталі приведе до зупинки машини. Наслідками цього будуть збитки для підприємства і власника техніки. Перш за все, це стосується витратних матеріалів, таких як фільтри, рукава високого тиску, елементів ходової частини, які встановлюються на екскаваторах, бульдозерах, фронтальних навантажувачах та іншій спецтехніці.

ТОВ «Гідрокран» має можливість реалізувати та здійснювати доставку по всій території України: рукавів високого тиску для автокранів "Силач", "Ивановец", "Галичанин", "Броварчанець", "Клинцы", "Машека", "Ульяновец", KC-3577, KC-55727, KC-5571, KC-55713, KC-55712, KC-3571, KC-3579,

KC-3562, KC-3575, KC-4572, KC-4574, KC-45729, KC-45717, KTA-16, KTA-18, KTA-25, KTA-28, KTA-32, KTA-50, тормозних лент, обертове з'єднання, редуктори повороту, гідророзподільників, гідромоторів та ін.

КОМПЛЕКТУЮЧІ



Комплектувачі до гідроциліндрів

ТОВ "Гідрокран" пропонує весь спектр гідравлічного обладнання та комплектуючих до гідроциліндрів. Компанія має можливість реалізовувати безшовні та зварні труби для гідроциліндрів, штоки хромовані (в тому числі пустотілі), труби прецизійні, букси, поршня та проушини. Труби та штоки найвищої німецької якості, що відповідають Європейським та міжнародним стандартам. Вся продукція сертифікована згідно ISO 9001:2000.

Всі комплектуючі характеризуються високою якістю виробу, надійністю та широким асортиментом. Використання у своєму виробництві саме такого якісного комплектуючого матеріалу приведе до зниження Ваших виробничих затрат та збільшить термін експлуатації продукції, що позитивно вплине на Вашу конкурентоспроможність.

СПЕЦТЕХНІКА

Сьогодні ТОВ «ГІДРОКРАН» пропонує українському ринку спецтехніки сучасні нові моделі автокранів Palfinger/Sany.

Модельний ряд представлений крановими установками вантажопідймальністю 25 т, 32 т, 40 т та 50 т. Монтаж таких установок здійснюється на шасі МАЗ, МАН, ІВЕСО, SCANIA, MERCEDES, КрАЗ, VOLVO та інших вантажних шасі з наступною колісною формулою 6x4, 6x6, 8x4. ТОВ «Гідрокран» гарантує Вам якісну сервісну підтримку, вигідні умови фінансування та найкращу якість.



Автокрани Palfinger/Sany

ДЛЯ ВАС МЫ РОБИМО ВСЕ НАЙКРАЩЕ

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.

HYDROKRAN

КИЕВСКИЙ ЗАВОД ПТО – 11 ЛЕТ УСПЕХА И РОСТА

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

Одиннадцатая годовщина со дня основания Киевского завода ПТО – это отличный повод для оценки результатов и перспектив развития.

За этот довольно короткий период времени наш коллектив из нескольких человек, выполнявших поначалу единичные проекты, вырос до стабильной, надежной и профессиональной компании, которая получила признание на государственном уровне и завоевала доверие своих заказчиков.

Мы всегда ставим перед собой амбициозные цели и успешно преодолеваем все препятствия на пути своего развития. Постоянное повышение сотрудниками знаний и навыков создали коллектив настоящих, современных профессионалов своего дела.

Завод ежегодно расширяется и продолжает расти, осваивая новую продукцию, предлагая заказчикам наиболее оптимальные решения действительно европейского качества. Благодарим наших сотрудников, клиентов и поставщиков за доверие и совместную плодотворную работу на протяжении многих лет!

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

Завод предлагает полный цикл работ: от согласования технического задания и выявления технологических потребностей – до изготовления, монтажа и ввода в эксплуатацию кранового оборудования на объектах заказчиков.

Об интересных проектах и новом опыте мы расскажем более подробно в этом и последующих выпусках издания.

КРАНЫ МОСТОВЫЕ С ВАКУУМНЫМ ЗАХВАТОМ ДЛЯ РАБОТЫ В ТАНДЕМНОМ РЕЖИМЕ

На Киевском заводе ПТО для одного из крупнейших предприятий Волынской области были изготовлены мостовые однобалочные опорные краны с вакуумным захватом, которые могут использоваться для работы в тандемном режиме. Заказчиком перед нашим коллективом была поставлена задача спроектировать и поставить грузоподъемное крановое оборудование, способное перемещать крупногабаритные конструкции размером 18х3,6 метра.

После изучения особенностей технологического процесса на данном предприятии нашими конструкторами было предложено оптимальное техническое решение и подготовлен габаритный чертеж, в соответствии с которым был разработан поэтапный план работ, включая монтаж крановой техники на месте эксплуатации.

Технические характеристики кранов:

- маркировка - КМО-8,0-23,60-7,0-А6;
- грузоподъемность - 8,0 т;
- высота подъема - 7,0 м;
- ширина пролета - 23,6 м;
- скорость подъема-опускания - 0...4,0 м/мин;
- скорость передвижения тележки - 0...20,0 м/мин;
- скорость передвижения крана - 0...40,0 м/мин;
- группа режима работы по ISO или ГОСТ - 3м (тяжелый);
- степень защиты электрооборудования - IP55.

Главной особенностью этих мостовых опорных кранов является возможность их работы как по отдельности, так и в тандемном режиме при управлении с одного пульта. Кроме того, на обоих кранах дополнительно предусмотрен вывод для вакуумного захвата и его управления.

Для более плавного перемещения и точного позиционирования перемещаемых грузов, Заказчик был предложен вариант исполнения кранов,



способных работать на двух скоростях (благодаря частотным инверторам). Такое решение позволило также существенно уменьшить нагрузку на металлоконструкцию здания при разгоне и торможении кранов с перемещаемым грузом.

Дополнительно для безопасности обслуживающего персонала и во избежание повреждения электрических канатных талей были установлены ограничители грузоподъемности. Система радиоуправления кранов позволяет оператору-крановщику управлять каждым из них и по отдельности, и обоими одновременно в режиме «тандем».

Кроме радиопульта каждый кран комплектуется резервным кабельным пультом на быстрозажимном разъеме, что позволяет безостановочно обслуживать технологический процесс в случае разряда пульта радиоуправления или внезапного выхода его из строя.

КОМПЛЕКТАЦИЯ ПОСТАВЛЕННОГО КРАНОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ:

- таль канатная типа МТ, концевые балки, мотор-редукторы передвижения и подъема - производства компании Podem (Болгария);
- пролетный мост - сварная балка коробчатой конструкции с шириной полки катания 295 мм;
- концевой выключатель подъема-опускания;
- концевой выключатель передвижения крана;
- концевой выключатель передвижения тали;
- термозащита двигателя подъема;
- световая и звуковая сигнализация хода крана модели Schneider 24V;
- ограничитель грузоподъемности;
- главный контактор в цепи;
- токоподвод к крану - закрытые троллеи;
- двухскоростная система радиоуправления;
- подвесной пульт управления.

Система беспроводного дистанционного управления представляет собой операторскую станцию, способную эффективно управлять погрузочно-разгрузочными и подъемными операциями. Состоит она из таких устройств:

- пульт ДУ (или передатчик), с помощью которого оператор передает команды для выполнения тех или иных действий;
- базовая станция (или приемник), которая аппаратно подсоединена к оборудованию – с ее помощью команды управления, поступающие от пульта ДУ, передаются далее и приводятся в действие.

Система тандемного беспроводного дистанционного управления является сочетанием этих устройств, обмен данными между которыми выполняется по радиоканалу. Дополнительно краны оснащены оптическими датчиками сближения, что предотвращает возможность их столкновения в процессе работы. Пример применения дистанционного управления на 1-м мостовом кране с 2-мя тележками – на рисунке 1.

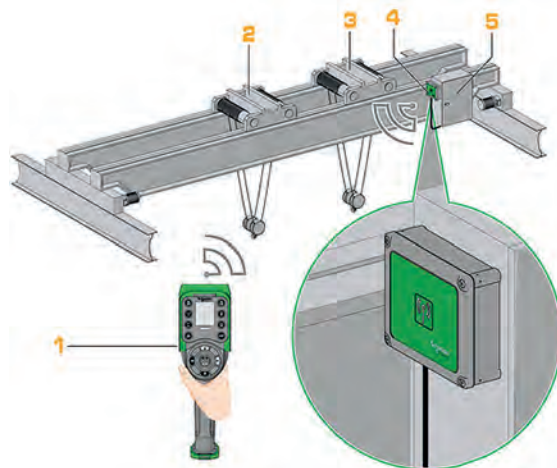


Рис. 1. 1 - пульт ДУ; 2 - тележка; 3 - тележка; 4 - базовая станция; 5 - электрический шкаф

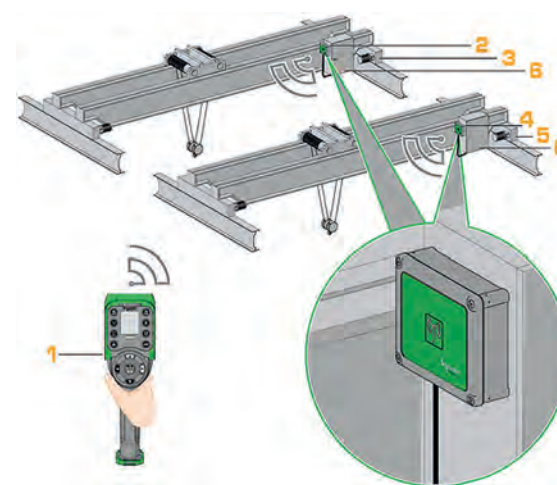


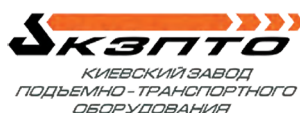
Рис. 2. 1 - пульт ДУ; 2 - базовая станция; 3 - мостовой кран; 4 - базовая станция; 5 - мостовой кран; 6 - электрические шкафы

Используя кнопку селектора, пульт дистанционного управления можно применять для раздельного управления тележкой 1, тележками 1+2 или тележкой 2.

Пример применения дистанционного управления с 2-мя или более мостовыми кранами – на рисунке 2. Используя кнопку селектора, пульт дистанционного управления можно применять для раздельного управления мостовым краном 1, мостовыми кранами 1+2 или мостовым краном 2.

Поставленные мостовые краны были смонтированы в условиях существующего производства, затем проведены пусконаладочные работы, по окончании которых наши монтажники провели контрольные испытания с грузом на статические и динамические нагрузки. После чего был выдан технический отчет о выполнении монтажа кранов, а также паспортная и разрешительная документация для их регистрации.

Украина, Киев
ул. Срибнокильская, 3А
info@kzpto.com.ua



+38 (044) 494 00 64
+38 (067) 165 00 64
+38 (095) 165 00 64

КАБИНЫ КРАНОВЫЕ УНИФИЦИРОВАННЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ ЗАВОДА КРАНКОМПЛЕКТ

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

ООО «Завод Кранкомплект» не стоит на месте и постоянно расширяет линейку выпускаемой продукции кранового оборудования.

На этот раз вашему вниманию предлагается кабина крановая унифицированная комплектная, предназначенная для установки на мостовые и козловые краны.

Кабина является рабочим местом крановщика и служит для размещения в ней необходимых аппаратов и оборудования, обеспечивающих управление всеми механизмами крана и требуемый комфорт.

Кабины изготавливаются в соответствии с техническими условиями ТУ 29.2-37647946-001:2019, утвержденными в Государственной службе труда и соответствуют требованиям НПА ОП 0.00-1.80-18, НПА ОП 40.1-1.32-01, СП 1204-74, а также РТМ 24.090.04 для кабин взрывобезопасного исполнения.

Данные кабины уже используются на ЧАО «ПГОК», ЧАО «ДКХЗ», на одном из предприятий наших грузинских партнеров и т.д.

Основная линейка кабин ООО «Завод Кранкомплект» представлена на рисунках 1 – 5.

При изготовлении кабин учитываются такие основные факторы как:

- угол обзора, который должен быть максимальным, чтобы оператор со своего места мог видеть грузозахватный орган крана;
- органы управления краном «джойстики» производства ООО «Завод Кранкомплект» находятся с правой и с левой стороны от кресла оператора;
- кресло оператора поставляется антивибрационным с откидным механизмом и поэтому крановщику очень удобно проходить к своему рабочему месту;

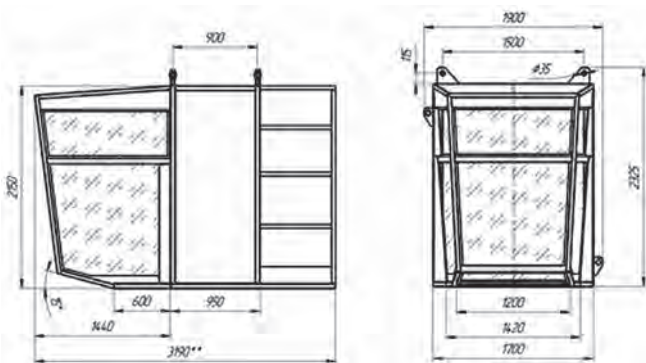


Рис. 1 Кабина мостового крана закрытого типа

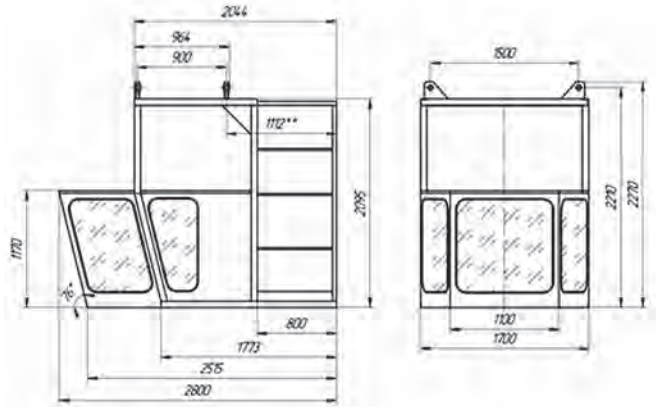


Рис. 2 Кабина мостового крана открытого типа

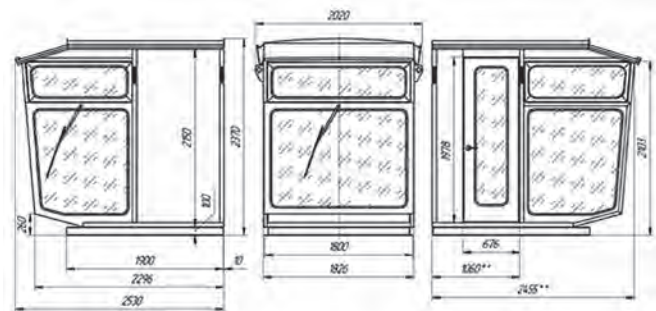


Рис. 3 Кабина козлового крана

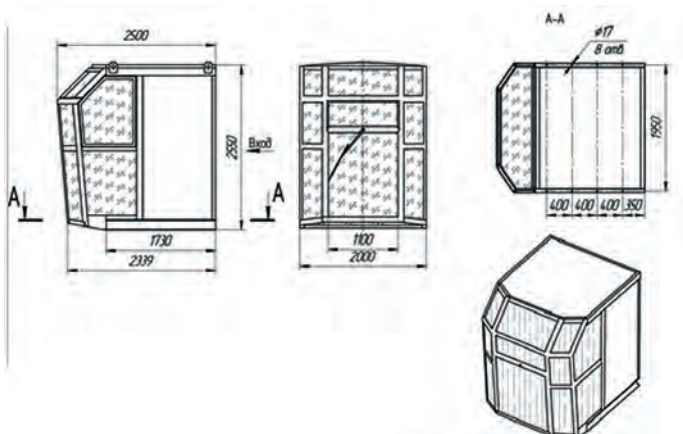


Рис. 4 Кабина контейнерного перегружателя

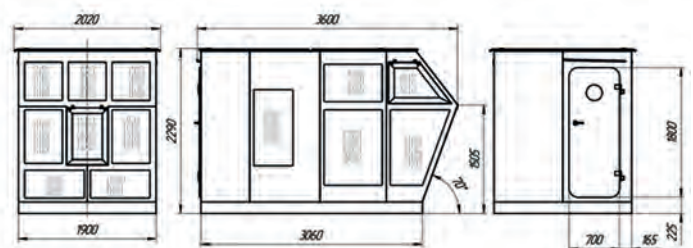


Рис. 5 Кабина плавучего крана

- небьющиеся стекла - в соответствии с НПАОП 0.00-1.80-18 в кабину управления кранами устанавливаются стекла трехслойные «Триплекс»;
- для несанкционированного доступа в кабину крана на двери устанавливается надежный замок;
- тепло и шумозащита – применение современных материалов для утепления и герметизации кабины позволяет достигать высокий уровень комфорта. Для снижения энергопотребления применяют утепляющий материал с фольгированным покрытием, он и аккумулирует тепло внутри кабины;
- микроклимат обеспечивается за счет установки в кабине крановщика обогревателя современного образца и надежного кондиционера.

Кабины крановщика изготавливаются из профильного и листового сортамента (Рис. 6, 7). Для основных элементов используют стальные листы толщиной от 2 до 3 мм.



Рис. 6 Кабина в процессе изготовления

Для утепления стен в зависимости от необходимой комплектации используется или минеральная вата или ИЗОЛОН.

Пол сделан из панелей и покрыт диэлектрическим ковриком. Кабели и провода проходят под панелями на полу, что увеличивает надежность работы электрооборудования.

Верхние окна открываются и удерживаются за счет газовых амортизаторов.

Для безопасной работы крановщика по всему периметру кабины применяется тройное ограждение. На нижних окнах стоят съемные защитные решетки. Съемные решетки дают возможность очистить стекла от мусора и грязи.

Для освещения кабина крановщика укомплектована лампой на потолке.

Кабина крановщика укомплектована огнетушителем с креплением.

Установлен крючок для одежды крановщика и аптечка (без медикаментов).

Конструктивные размеры кабины, ее крепление и комплектация кабины может отличаться от стандартных, и оговаривается при заполнении опросного листа на кабину.



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

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

Skype: krankomplekt

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

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



Рис. 7 Кабины после окраски

ПОЛЕ РИСКОВ И ИЗЫСКОВ

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



Пшеничное поле с воронами. Ван Гог

Для преодоления кризисной ситуации в украинской промышленности в Раде заявили о необходимости создать Министерство промышленной политики. В этой связи давайте представим, что на первом заседании коллегии или научно-технического совета вновь созданного министерства модератор в своем спиче упоминает о книге уважаемого Клауса Шваба, основателя и бессменного председателя Всемирного экономического форума в Давосе [1]. Ссылка на фундаментальный труд К. Шваба дана для того, чтобы сопоставить сегодняшнее состояние нашей техники с техникой ближайшего будущего. Поэтому и новые регламенты риска работы подъемных устройств должны соответствовать не только сегодняшним требованиям, но и требованиям завтрашнего дня.

Мы не должны быть в положении всегда догоняющих, а двигаться с опережением, «не бить по хвостам». Четвертая промышленная революция более известна как «Индустрия 4.0» (термин придуман в 2011 г. на Ганноверской ярмарке).

К. Шваб полагает, что мы находимся в нестабильных политических и социальных условиях, но у нас возникли как перспективы, так и трудности, связанные с распространением технологий, открывающих перед нами широкие возможности и кардинально меняющих наш образ жизни. Технологии четвертой промышленной революции способны полностью изменить сложившиеся способы восприятия окружающего мира, обработки данных, координации действий, производства товаров и услуг. Они предлагают организациям и отдельным гражданам совершенно новые возможности для создания ценности. Со временем эти технологии изменят все, что сегодня мы вос-

*О поле, поле, кто тебя
Усеял мертвыми костями?*

А. С. Пушкин,
«Руслан и Людмила»

*Тот, кто не смотрит вперед,
оказывается позади.*

Г. Уэллс

принимаем как должное – от механизмов производства товаров и услуг до инструментов для общения, работы и восприятия окружающего мира.

Четвертая промышленная революция полностью зависит от нас и пока находится на начальном этапе. Общественные и законодательные нормы, призванные регулировать передовые технологии, пока только формируются. Каждый может и должен участвовать в обсуждении путей развития технологий, влияющих на нашу жизнь. В поле риска мы находимся в переломном моменте, и на нас лежит огромная ответственность. У нас есть возможность направить развитие новых технологий так, чтобы они работали на общее благо, помогали отстаивать человеческие достоинства и защищать окружающую среду. В противном случае из-за узости интересов и предвзятости системы сегодняшние проблемы продолжат усугубляться.

Слово «революция» означает резкое и радикальное изменение. Первая промышленная революция длилась с 1760-х по 1840-е годы. Её пусковым механизмом стало строительство железных дорог и изобретение парового двигателя, что способствовало развитию механического производства. Вторая промышленная революция, начавшаяся в конце XIX и продлившаяся до начала XX века, обусловила возникновение массового производства благодаря распространению электричества и внедрению конвейера.

Третья промышленная революция началась в 1960-х годах. Обычно её называют компьютерной или цифровой революцией, т. к. её катализатором стало развитие полупроводников, использование в шестидесятых годах прошлого века больших ЭВМ, в семидесятых и

восьмидесятых – персональных компьютеров, и сети Интернет в девяностых.

Принимая во внимание различные определения и научные доводы, используемые для описания первых трёх промышленных революций, К. Шваб считает, что сегодня мы стоим у истоков четвертой промышленной революции. Она началась на рубеже нового тысячелетия и опирается на цифровую революцию. Её основные черты – это вездесущий и мобильный Интернет, миниатюрные производственные устройства (которые постоянно дешевеют), искусственный интеллект и обучающиеся машины.

Развитие и внедрение новейших технологий связаны с неопределенностью и означают, что мы пока не имеем представления, как в дальнейшем будут развиваться преобразования, обусловленные этой промышленной революцией.

Три фактора, отличающие четвертую промышленную революцию:

Темпы развития. В отличие от предыдущих, эта промышленная революция развивается не линейными темпами, а скорее экспоненциальными. Это является порождением многогранного, глубоко взаимосвязанного мира, в котором мы живем, а также того факта, что новая технология сама синтезирует все более передовые и эффективные технологии.

Широта и глубина. Она основана на цифровой революции и сочетает разнообразные технологии, обуславливающие возникновение беспрецедентных изменений парадигмы в экономике, бизнесе, социуме, в каждой отдельной личности. Она изменяет не только то, что и как мы делаем, но и то, кем мы являемся.

Системное воздействие. Она предусматривает целостные внешние и внутренние преобразования всех систем по всем странам, компаниям, отраслям и обществу в целом.

Мы станем участниками четвертой промышленной революции благодаря продлению службы подъемных устройств за счёт менеджмента риска их работы на основании соответствующих регламентов. Продление жизнедеятельности подъемных сооружений (далее ПС) благодаря модернизации и современному уровню безопасности повысит их ценность, сэкономит материальные ресурсы, в масштабах страны – положительно повлияет на экологию. Для этого надо научиться работать на основе концепции *talentism* – ориентация на высококвалифицированные кадры. Среди недавно возникших факторов развития конкурентоспособности это – один из наиболее важных.

В условиях, когда четвертая промышленная революция дала ускорение темпу изменений, перед структурами, создающими нормативно-законодательные акты, встали проблемы

беспрецедентного масштаба. Сегодняшние политические, законодательные и регулирующие органы часто ощущают, что события застают их врасплох и что они не в состоянии поспевать за скоростью технологических изменений и соответствовать значимости их последствий. Существует реальная опасность утратить контроль над важнейшими процессами. Пример – новые Правила безопасности кранов и подъемников соответствуют идеологии семидесятилетней давности.

Каким же образом регулятивные органы смогут поддерживать технологические разработки, не создавая сложностей для развития инноваций, и при этом отстаивать интересы потребителей и общества в целом? Ответом является гибкая методология управления. В мире, где основные государственные функции, социальная коммуникация и личная информация мигрируют на цифровые платформы, регуляторные органы должны устанавливать правила, системы балансов и противовесов, которые будут поддерживать соблюдение законов, справедливость, безопасность и надежность.

Сегодня существует два концептуальных подхода к решению проблемы. Первый состоит в том, что все, что в открытой форме не запрещено – разрешено. В соответствии со вторым подходом всё, что в явной форме не разрешено – запрещено. Регуляторные структуры должны объединить оба эти подхода, научиться сотрудничать и приспособливаться, но в то же время обеспечивать такое положение дел, чтобы в центре всех решений ставились интересы человека. Эта сложнейшая задача в эпоху четвертой промышленной революции стоит наиболее остро. Должны быть обеспечены условия процветания для инноваций, но при этом минимизированы риски.

Индустрия 4.0 открыла широкое поле рисков в отношениях простого человека и государства, страха перед массовой безработицей среди рабочих на заводах, офисных сотрудников и занятых в сфере услуг, «синих воротничков».

Мы находимся на границе между тем, что мы понимаем, и тем, чего еще не понимаем. Чем больше мы узнаём, тем лучше понимаем, что непознанное во много раз больше всего того, что мы уже знаем. Поэтому нужна научная поддержка при переходе к системному риск-ориентированному мышлению в проектировании и эксплуатации подъемных устройств. Сейчас это сверхзадача для науки подъемных устройств для обоснования рисков и безопасности.

Литература

1. Шваб К. Четвертая промышленная революция. М.: Эксмо. 2016.

Окончание в следующем номере.

БАЗА ЗНАНИЙ И ИНТУИТИВНОЕ МЫШЛЕНИЕ

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

Продолжение (начало в № 6, 7 / 2020 г.)

Принятый несколько лет назад правительством Украины европейский вектор совершенствования системы управления промышленной безопасностью на основе риск-ориентированного подхода при оценке технического состояния оборудования повышенной опасности на тотальном внедрении международных стандартов «забуксовал» в самом начале [9]. Это негативным образом отразилось и на работе экспертных организаций из-за возникновения ряда проблем уже на стадии формирования «базы знаний».

Во-первых, создалась определенная неразбериха о правомерности тех или иных НТД, действовавших до 1991 г., в том числе и межгосударственных. Хотя последние ранее разрабатывались в соответствии с международными стандартами.

Во-вторых, возникли трудности с приобретением (с переводом) огромного количества европейских стандартов, крайне необходимых для пополнения информационного фонда.

Тем более, что сейчас, когда на Украину «хлынул поток» кранов из Китая (в основном по немецкой техдокументации) из сталей марки Q345 (по стандарту GB/T8162, типа 14Г2АФ), а из Европы начали завозить грузоподъемную технику, в ряде случаев бывшую в эксплуатации неизвестно в каких странах. В таких случаях, не зная химический состав стали и способ выплавки трудно предполагать возможность образования закалочных структур в сварных соединениях или наличия (отсутствия) зон со структурной неоднородностью.

Переход в европейских странах на непрерывную разливку стали (из-за экологических соображений), хотя и дает возможность избежать образования нежелательных структур, но вместе с тем, недооценивается опасность возникновения расслоений в металлопрокате (при нарушении температурного режима и технологии прокатки), таких, какие показаны на рис. 7, 8.

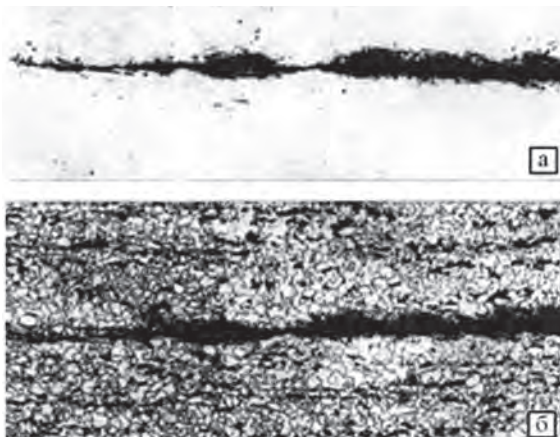


Рис. 7 Панорама расслоения проката из стали 09Г2С:
а) на нетравленном шлифе;
б) на травленном шлифе; X200 [1]

В отличие от зональной структурной неоднородности при входном контроле такие расслоения хорошо выявляются при проведении УЗК, что дает возможность своевременно выставлять претензии поставщику проката.

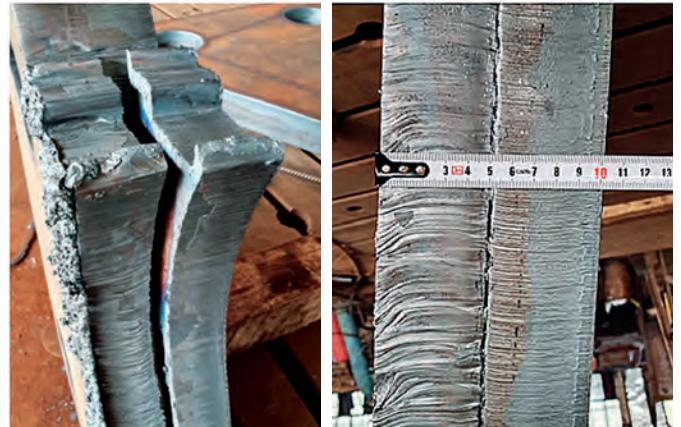


Рис. 8 Раскрытие расслоений в листовом металлопрокате из стали 09Г2С при проведении раскроя на плазморезательной машине

Игнорирование своевременного проведения УЗК может привести к экономическим потерям и срыву сроков изготовления г/п техники. Например, на рис. 8 приведены последствия от наличия расслоений в листах металлопроката 1560x5000 мм с толщиной 100 мм. Такие фото не требуют особых комментариев. Достаточно пояснить: на Харьковском экспериментальном заводе ПТМ после длительного хранения на складе металлопроката при раскрое на плазморезательной машине специалисты предприятия были просто в шоке от такой картины.

Особенно опасны расслоения в тавровых и крестообразных сварных соединениях, нагружаемых в направлении перпендикулярном плоскости прокатки.

Роль таких расслоений крайне негативна. Они как бы делят металл на слои. Появление даже незначительных расслоений в металле существенно изменяет напряженно-деформированное состояние у вершины начавшейся распространяться еле заметной трещины, как концентратора запредельных напряжений.

При подготовке специалистов по магнитной структуроскопии в Харьковском Аттестационном центре по неразрушающему контролю ЧАО «ПТП «Укрэнергочермет» значительное внимание уделяется развитию интеллектуального мышления. При этом практиковалось проведение «мозгового штурма» при рассмотрении причин резонансных аварий, казалось бы, не связанных с проблемами безопасной эксплуатации подъемных сооружений. Такой подход помогает понять негативное влияние тех или иных факторов, приведших

к трагическим последствиям. В таких случаях И. Ньютон любил повторять своим ученикам: "...Примеры важнее правил...". А для того, чтобы преодолеть сложившуюся годами инертность мышления слушателям предлагалось на основе самостоятельного анализа высказывать свои предположения, ибо по выражению Б. Паскаля: "доводы, до которых человек додумывается сам, обычно убеждают его больше, нежели те, которые пришли в голову другим". Поэтому, рассматривая вопросы трещинообразования при циклическом нагружении, когда скорость роста трещины (da/dN) при растягивающих напряжениях в основном зависит от размера коэффициента интенсивности напряжений (K_1) и описывается уравнением $da/dN=f(K_1)$ [8], слушателям предлагалось самостоятельно проанализировать и другие механизмы, способствующие преждевременному разрушению конструкции, например, от величины концентратора напряжений (непроваров, трещин, подрезов и др.).

Так на основе материалов произошедшей в 1972 году резонансной аварии на одном из заводов по производству сахара в Сумской области слушателям предлагалось оценивать версии, которые возникали у специалистов в процессе установления причин произошедшей трагедии. При этом или соглашались, или высказывать своё альтернативное мнение с учетом той реальной напряженной атмосферы, с которой пришлось столкнуться специалистам, участвующим в составе Правительственной комиссии.

Тогда при внезапном разрыве обечайки одной из центрифуг (производства ПНР) последствия были равноценны разорвавшемуся снаряду [7]. От разлетевшихся частей тело оператора было разорвано на части.

При расследовании аварии установлено, что перед аварией имела место повышенная вибрация при вращении центрифуги в 1500 об/мин. Поэтому рабочие в III смене самовольно переходили на режим эксплуатации в 750 об/мин, что естественно сказывалось на снижении качества и объема производства сахара.

С самого начала были выдвинуты две основных версии: низкое качество металла обечайки (особенно на этой версии настаивали работники прокуратуры); другая версия – многоцикловая усталость металла. Вместе с тем, как показали результаты химанализа и механических испытаний десятков образцов – никаких отклонений от нормативных показателей металла обечайки центрифуги, изготовленной из стали 16ГС, не установлено.

Металлографическими исследованиями также не было выявлено каких-либо отклонений в феррито-перлитной структуре (повышенной строчечности, неметаллических включений, величины зерна и пр.).

В «куче металлолома» невозможно было определить место первоначального разрыва. Вместе с тем, дефектоскопистов насторожила «брошенная с раздражением» фраза одного из рабочих: "... да все они «таракхтят»". Т.е. интуиция подсказывала, что надо искать концентраторы напряжений, которые могут способствовать трещинообразованию, в обечайках других центрифуг.

Конструкция центрифуги представляла собой вращающийся цилиндр с толщиной стенок 20 мм, в

котором расположены в шахматном порядке отверстия диаметром 10 мм на расстоянии в 250 мм как по длине окружности, так и по высоте. Позднее было установлено [7], что при наличии растягивающих напряжений на внешней поверхности обечайки возле отверстий могут происходить структурные изменения, которые при наличии концентраторов напряжений при определенных условиях могут приводить к зарождению трещин в перпендикулярном направлении к растягивающим напряжениям (рис 9).

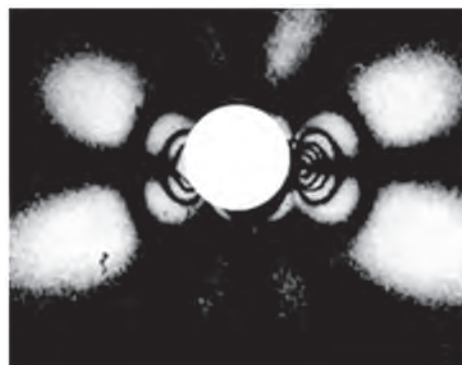


Рис. 9 Фрагмент моделирования методом фотоупругости распределения напряжений при растяжении при наличии отверстия диаметром 10 мм

После разборки одной из центрифуг дефектоскописты были буквально шокированы — на поверхности обечайки (в нижней части) практически во всех отверстиях имеются дефекты в виде вертикальных узких «пропиллов» размерами от 0,5 x 0,5 мм до 1,2 x 6 мм (рис.10).

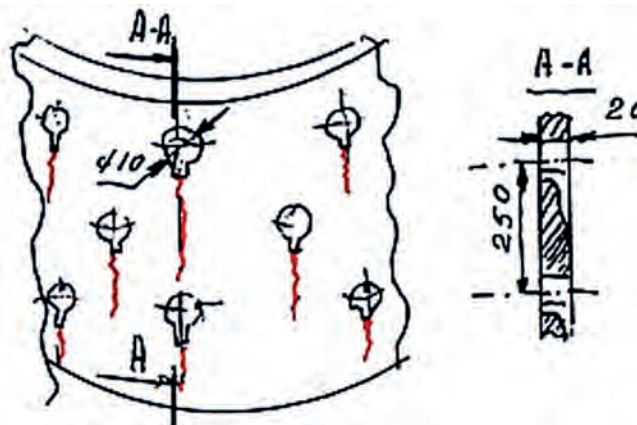


Рис. 10 Фрагмент образца, вырезанного из обечайки центрифуги (Зона 3).

Красным цветом нанесены трудно обнаруживаемые невооружённым глазом поверхностные трещины [7]

Но еще больше удивило, что как главный технолог завода, так и специалист от НИИ сахарной промышленности, отнеслись к этому весьма спокойно, как к неизбежному механическому воздействию струй патоки, протекающей через отверстия с огромной скоростью. Но почему такие «пропилы», возникли только вертикально вниз от поверхности отверстий, они так и не смогли объяснить.

Уже на первом выбранном участке после тщательной подготовки поверхности была выявлена трещина с применением магнитно-порошковой дефектоскопии (МПД) длиной 150 мм. Понадобилось значительное время, чтобы подготовить всю наружную поверхность обечайки к проведению дефектоскопии как методом МПД, так и УЗК.

Вместе с тем, временной фактор торопил с окончательными выводами, т.к. до выяснения причин аварии все аналогичные центрифуги на предприятиях СССР были переведены на режим работы 750 об/мин.

Пришлось дополнительно привлечь работников НИИ, специализирующихся на теоретических вопросах гидравлики центробежного литья.

На рис. 11 приведены схемы, показывающие давление столба патоки при вертикальной оси вращения центрифуги при различной скорости оборотов в разных зонах по высоте.

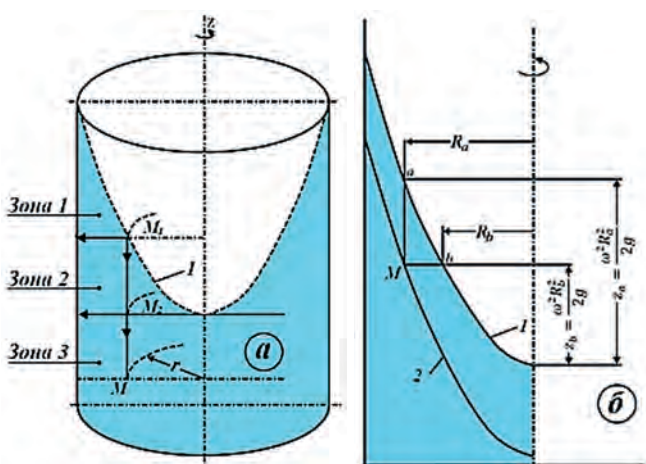


Рис. 11 Схема, показывающая давление от столба патоки при вертикальном вращения центрифуги: а) при вращении центрифуги в 1500 об/мин, точка М расположена ниже вершины параболоида (кривая 1); б) при вращении центрифуги при снижении оборотов до 750 об/мин (кривая 2), точка М расположена выше вершины параболоида [7]

Из рис. 11а, 11б следует, что давление в любой точке равно давлению от столба патоки, расположенного над этой точкой до свободной поверхности (кривая 1, 2).

В том случае, когда рассматриваемая точка находится ниже уровня вершины параболоида, давление складывается из давления столба жидкости от точки М до вершины параболоида плюс давление столба жидкости высотой от уровня вершины параболоида до встречи со свободной поверхностью. И как бы незначительно было это влияние (по сравнению с огромной центробежной силой), но оно хоть на 1° может изменять траекторию движения жидкости, что приводило к увеличению механического воздействия на поверхность отверстия.

Анализ последствий такого влияния показал: в зоне I – из 80 отверстий лишь в двух случаях «пропилы» были больше, чем 0,5 x 0,5 мм; в зоне II – размеры таких дефектов уже доходили до 0,8 x 3 мм, соответственно длина появившихся трещин

составляла от 50 до 80 мм; в зоне III – глубина «пропилов» достигала до 6 мм, а развитие трещин доходило до 150 мм с глубиной до 5 мм от поверхности (рис. 10) [7].

Естественно, при высоких растягивающих напряжениях начиналось раскрытие трещин, из-за чего на 1-2 миллиметра увеличивался в этих зонах радиус поверхности, что и вызывало повышенную вибрацию. На таких участках были заметны следы механического воздействия, видно служба механика пыталась удалить излишки металла, чтобы отбалансировать вращение частей центрифуги.

Один из слушателей, не выдержав, сказал: "... если бы в то время были коэрцитиметры, то в течение часа можно было бы определить все места с трещинами, не зачищая металл и установить зоны с недопустимо высоким напряженным состоянием". Собственного этого интуитивного подхода и ожидал преподаватель!

Действительно, как показано на рис. 12, коэрцитиметрами типа КРМ-Ц-К2М с датчиком Холла, можно легко обнаруживать такого рода дефекты, как по тангенциальной, так и по нормальной составляющей. Многие эксперты уже на стадии визуального осмотра, заподозрив в осматриваемой зоне трещину, с успехом применяют КРМ-Ц-К2М [1], чтобы определить ее точное расположение.

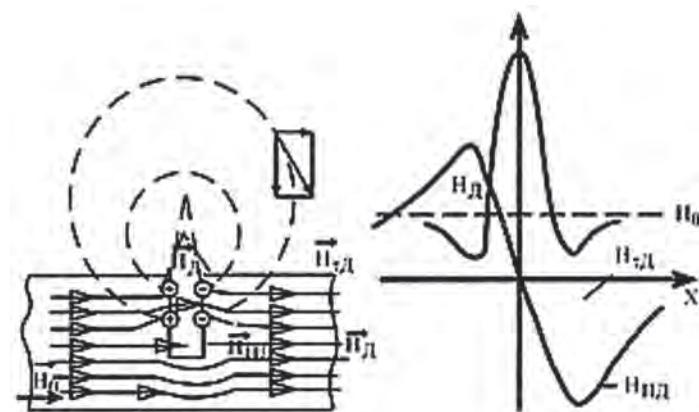


Рис. 12 Поле рассеяния над дефектом (а) и топография тангенциальной $H_{\tau Д}$ и нормальной $H_{н Д}$ составляющих напряженности поля дефекта (б)

Экспертам, которые много лет «воспитывались на постулатах сопромата», трудно перестраивать свое мышление на риск-ориентированный анализ при проведении работ при оценке технического состояния, особенно крановых металлоконструкций. Они за многие годы привыкли, что интегральным методом оценки надежности работоспособности металлоконструкций грузоподъемной машины является статический метод испытаний.

Вместе с тем, в ряде случаев после положительных результатов статических и динамических испытаний через непродолжительное время работы начиналось трещинообразование по различным причинам.

Поэтому слушателям для самостоятельного анализа давались материалы экспертных обследований крановых металлоконструкций, когда после положительных результатов статических и ди-

намических испытаний происходили резонансные аварии, в том числе с трагическим исходом.

Некоторые материалы аналогичных случаев опубликованы в книге «На тернистом пути экспертизы промышленной безопасности» [1], когда количество обследований не перерастает в качество и не предотвращает возникновение очередной аварийной ситуации.

Одной из серьезных проблем формирования «базы знаний» экспертной организации является отсутствие целенаправленных методических материалов по обследованию целого ряда специальных кранов, в том числе работающих во взрывоопасных средах, в основу которых должен быть положен как накопленный практический опыт эксплуатации грузоподъемного оборудования, так и анализ материалов экспертных обследований и произошедших аварий. Поэтому на занятиях по подготовке специалистов по магнитной структуроскопии приводились примеры, выходящие за рамки утвержденной программы. Тем более, что, как отмечалось выше, значительную часть слушателей представляли эксперты с опытом работы.

Например, на предприятии «Кривой Рог. Цемент» при ремонте грузовой тележки грейферного крана г/п 20 т производства Харьковского завода ПТО (зав. № 6160) ремонтниками была утеряна часть заводских призонных болтов для узла соединения на одной из профильных балок. Вместо них на наружной боковой стенке были установлены болты меньшего диаметра, при этом головки болтов (с наружной стороны) были обварены по диаметру. Для предотвращения возможного прогиба в районе болтовых соединений нижний пояс усилен дополнительной пластиной толщиной в 30 мм. После технического освидетельствования кран был снова введен в эксплуатацию. Но после непродолжительной работы на этой продольной балке стал нарастать прогиб и появились трещины в районе стыковочного узла. Магнитной структуроскопией было установлено, что имеет место релаксация напряжений, т.к. значение H_c составляли лишь 50% от значений, полученных при коэрцитиметрии на другой продольной балке, где отсутствовал прогиб, а незначительное трещинообразование началось лишь в надбуксовых зонах.

По различным размерам головок болтов эксперты предположили, что ремонтники использовали болты в стыковочном узле меньшего диаметра. Значит при наличии растягивающих напряжений (таких как на рис. 9) даже незначительный зазор между поверхностью отверстия и болта становится концентратором напряжений.

Для подтверждения такой версии пришлось провести довольно трудоемкую операцию: с помощью специально изготовленной люльки снять накладку с внутренней стороны стыковочных узлов. Как видно из рис. 13, на балке с начавшимся прогибом (рис. 13а) стыковочный узел полностью разрушился. На другой балке, где были установлены заводские призонные болты (рис. 13б), никаких признаков начавшегося трещинообразования элементов, не установлено.

Вместе с тем, еще в 70х годах из-за многочисленных рекламаций с предприятий горно-металлургического комплекса для стыковых соединений

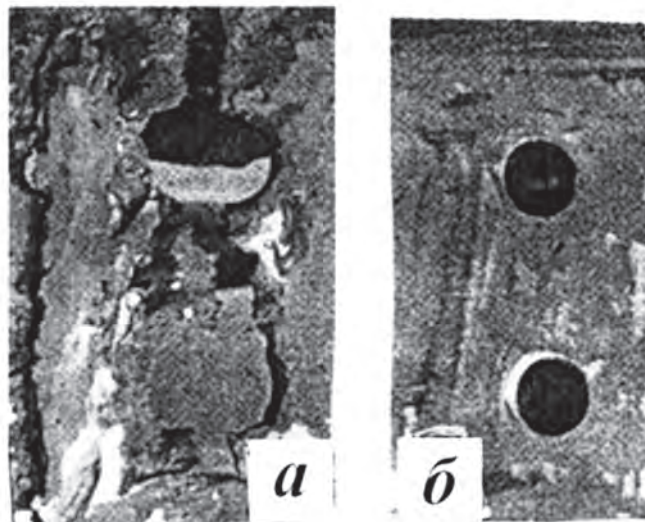


Рис. 13 Фрагмент элементов в стыковочных узлах соединений:

а) полное разрушение;

б) отсутствие признаков изменения геометрических размеров отверстий, а тем более каких-либо мельчайших трещин

металлоконструкций мостовых кранов было введено применение призонных болтов. А качество отверстий подвергалось контролю «проходным и непроходным» калибрами [7].

Умение интуитивно мыслить отличает настоящего эксперта (в самом высоком смысле этого термина) от тех «горе-специалистов» с дипломами инженеров-экономистов, у которых нет ни знаний, ни опыта работы, и которые непонятно каким образом добились звания «эксперта» и, как отмечалось в публикации [2] не знают – "...как залезть на кран...".

Литература

1. Попов В.А., Гудошник В.А. На тернистом пути экспертизы промышленной безопасности. — Днепропетровск: АРТ-ПРЕСС, 2016. — 544 с.
2. Латуха В.И. База знаний – фундамент современных экспертных организаций // Подъемные сооружения. Специальная техника 2020, №1.
3. Попов В.А. Аварии, как следствие технических просчетов. – М.: Металлургия, т.2, 1980. — 482 с.
4. Попов В.А., Бармин А.Е., Черный Д.Г. Трещинообразование и механика структурного разрушения // Подъемные сооружения. Специальная техника №4, 2020.
5. Попов В.А., Бармин А.Е. Когда подъем становится неподъемным // Подъемные сооружения. Специальная техника №2-4, 2019.

Продолжение следует.

ИСТОРИЯ ОДНОГО ПАДЕНИЯ

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

27 июня 2020 г. башенным краном, установленным на строительстве жилого дома в г. Набережные Челны выполнялись работы по монтажу плит перекрытия. В 13 ч. 40 мин (протокол опроса машиниста крана от 30.06.2020 г.) работы были завершены и кран приведен в нерабочее состояние (согласно протокола опроса машиниста крана: «...проведено растормаживание, установлены лопатки, отключен рубильник»). К 17 часам погодные условия резко ухудшились. По данным ближайшей авиационной метеостанции в период времени с 17.30 до 18.00 27.06.2020 г. отмечался сильный северо-западный ветер с порывами до 24 м/с. Именно в этот период времени происходит падение крана.

О КРАНЕ

Башенный передвижной КБ-415-04, зав. № 060, изготовлен ОАО «Строммашина» г. Кохма, Ивановской области в 2007 г.

Максимальная грузоподъемность крана (нетто) – 12 т. Кран оснащен 40 метровой стрелой. Высота подъема (горизонтальная стрела) – 62 м. Допустимая скорость ветра:

- рабочего состояния – 15 м/с;
- нерабочего состояния - 21-23 м/с (I – II ветровой район).

Кран предназначен для работы в диапазоне температур окружающей среды от – 40°С до + 40°С.

Назначение крана: механизация строительных и монтажных работ в жилищном и гражданском строительстве при возведении сооружений до 83 метров.

Сопоставив паспортные данные крана по допустимой скорости с фактическим штормовым значением скорости ветра, в этом месте можно было поставить точку, все вроде и так понятно, однако результаты экспертного обследования показали иное.

О ДОКУМЕНТАХ

При проведении экспертного обследования рассмотрены следующие документы и материалы:

- паспорт крана – КБ-415.00.00.000.ПС;
- руководство по эксплуатации крана – КБ-415 УХЛ РЭ;
- производственная инструкция № ПР 45-202-19 для машинистов по безопасной эксплуатации башенных кранов;
- проект производства работ (шифр 5ППРпс-033-019);
- протокол опроса машиниста крана;
- письмо № 09/1721 от 02.07.2020 г. о погодных условиях на 27.06. 2020 г.

При рассмотрении производственной инструкции установлено следующее:

Раздел 5. Обязанности машиниста крана по окончании работы.

- отсутствуют указания по развороту стрелы крана по направлению ветра;
- отсутствуют указания о растормаживании механизмов поворота;
- отсутствуют указания о поднятии крюковой подвески в верхнее положение;
- отсутствуют указания об установке грузовой тележки на минимальный вылет;
- отсутствуют указания о недопустимости установки крана в нерабочее состояние при расположении ходовых тележек на стыках рельсов с накладками;
- раздел содержит ссылки на руководство по эксплуатации крана, что недопустимо при составлении инструкции.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОСМОТРА

При осмотре металлоконструкции крана установлено:

Башня, стрела, оголовок (рис. 1)

- при падении крана получены общие и местные деформации секций, превышающие браковочные показатели, установленные нормативной и эксплуатационной документацией.



Рис. 1

Рама опорная, рама поворотная, консоли (рис. 2)

- дефекты, деформации, за исключением деформаций подкосов флюгеров и надрывов кромок наружных обечаек центральной рамы, не выявлены.

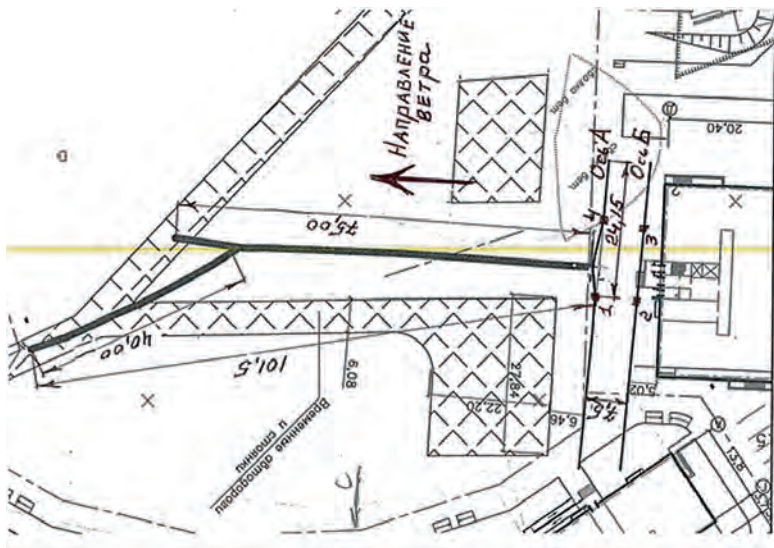
* Владимир Николаевич Бухарев, один из разработчиков «Правил безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения», ведущий разработчик ряда межгосударственных стандартов; эксперт высшей квалификации в области подъемных сооружений; автор книги "Эксплуатация подъемных сооружений". E-mail:skb-visota@mail.ru



Рис. 2



Рис. 4



Схема

Окончательный контроль геометрических параметров центральной рамы, а также привалочной базы опорного кольца опорно-поворотного устройства возможен только в условиях завода-изготовителя на стенде. Контроль геометрической формы флюгеров возможен после их демонтажа.

Тележки ходовые (металлоконструкция)

- дефекты, деформации не выявлены. Окончательный контроль геометрической формы возможен после их демонтажа.

Тележка грузовая (рис. 4)

Рама грузовой тележки.

- при падении крана получены общие и местные деформации, превышающие браковочные показатели, установленные нормативной и эксплуатационной документацией.

Осмотр механизмов (только механизм поворота) (рис. 5)

При наружном осмотре механизма поворота крана установлено:

На кране установлено два привода механизма поворота и два тормоза.

- дефекты тормозных устройств не выявлены.



Рис. 3

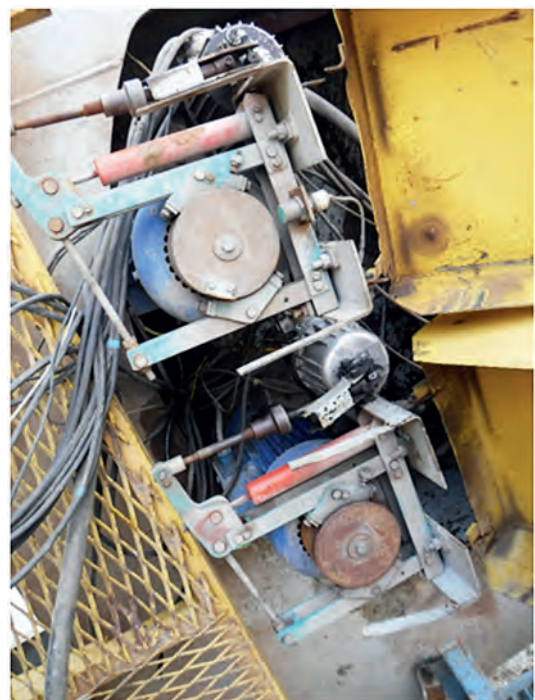


Рис. 5

Разблокирован только один механизм поворота (на рисунке 5 – верхний). Второй механизм заблокирован (рукоятка для ручного растормаживания механизма не зафиксирована стопорной гайкой).

Устройства безопасности (рельсовые полуавтоматические захваты).

При осмотре рельсовых полуавтоматических захватов (далее захват) установлено:

Захват № 1 (см. схему)

Захват находится на тележке, дефекты не выявлены.

Захват № 2 (см. схему)

Захват при падении крана выпал с места его установки на ходовой тележке.

При осмотре захвата выявлен **износ рабочей поверхности губок глубиной до 5 мм** (рис. 6).



Рис. 6

Захват № 3 (см. схему)

Захват при падении крана выпал с места его установки на ходовой тележке.

При осмотре захвата выявлена **трещина на рабочей поверхности щеки длиной 50 мм и раскрытием до 4 мм** (рис. 7).



Рис. 7

Захват № 4 (см. схему)

Захват при падении крана выпал с места его установки на ходовой тележке, дефекты не выявлены.

Осмотр рельсового кранового пути (см. схему и рис. 8).



Рис. 8

При осмотре рельсовых нитей рельсового кранового пути установлено:

Рельсовая нить «А» в средней части деформирована на длине 8 м, сорваны болтовые крепления, кривизна рельса на указанном участке составляет 1 м (рис. 8).

При осмотре головки рельса в месте примерного расположения захвата № 1 при нерабочем положении крана до аварии, **выявлены задиры на нижней части головки рельса (след от захвата при его срыве с рельса)**, рис. 9.



Рис. 9

Примечание. Отправной точкой для определения положения ходовых колес крана в момент падения, послужили выявленные задиры. Луч лазерного дальномера, направленный от задиров в направлении, перпендикулярном оси рельсовой нити «Б», упирается в зону усиленного накладками стыка (кривизна рельса принята во внимание), что свидетельствует об отрыве ходовой тележки с раскрытым захватом №2 от рельсовой нити именно в этой зоне.



Рис. 10

Отсутствуют фаски под углом 45 градусов на верхних наружных углах рельсовых накладок. (согласно указанию руководства по эксплуатации крана углы должны быть пригнаны), см. рис. 10. Данное нарушение способствовало износу рабочих поверхностей губок захвата №2 до 40 % от их первоначальной толщины.

Рельсовая нить «Б»

Отклонений в расположении рельсовой нити от проектного положения не выявлено.

СЦЕНАРИЙ АВАРИИ

В инструкции № ПР 45-202-19 для машинистов по безопасной эксплуатации башенных кранов отсутствуют обязанности машиниста крана, вменяемые ему с целью приведения крана в нерабочее состояние, к чему это приводит описывается далее.

Место стоянки крана не соответствует проекту производства работ (шифр 5ППРпс-033-019). При расположении захвата № 1 в месте, приведенном на схеме (см. размер от конца рельсовой нити до задиров 24, 15 м) и рис. 8, захват № 2 располагается на одном из стыков противоположной рельсовой нити (на накладках) и в этом случае он раскрыт и не захватывает головку рельса надлежащим образом, при этом следует учесть предельный износ рабочих поверхностей губок данного захвата.

Тележка грузовая находилась при нерабочем состоянии крана до аварии на вылете 14,3 м (должна быть на минимальном вылете).

Крюковая подвеска была расположена на высоте 15–16 м (должна быть в крайнем верхнем положении).

Положение крана после аварии и характер полученных деформаций стрелы говорит о том, что стрела в момент падения крана находилась под углом близким к 90 градусов. Подтверждением этому является то обстоятельство, что один из механизмов поворота был заблокирован (рукоятка для ручного растормаживания механизма не зафиксирована стопорной гайкой).

С учетом анализа результатов рассмотрения предоставленных документов и материалов, а также результатов обследования крана после

аварии и его рельсового пути можно, с достаточной достоверностью утверждать, что развитие событий (сценарий аварии) происходило следующим образом:

При скорости ветра 24 м/с (данные метеостанции) кран находится в нерабочем состоянии, при этом стрела расположена практически перпендикулярно к направлению ветра (один из тормозов механизма поворота не расторможено), крюковая подвеска находится на высоте 15-16 метров и на вылете 14,3 метра. Один из рельсовых полуавтоматических захватов (№ 2) находится на стыке рельсовой нити и не захватывает головку рельса.

При данном расположении и конфигурации крана давления ветра нерабочего состояния становится достаточно, чтобы беспрепятственно оторвать ходовую тележку крана (с захватом №2, не имеющим зацепа с рельсом) от рельсовой нити, далее происходит отгиб и излом рабочей губки захвата № 3 и отрыв второй ходовой тележки от этой же рельсовой нити.

Кран падает.

ВИНОВНИК АВАРИИ

На момент написания данной статьи отсутствовала возможность считывания данных с регистратора параметров работы крана. Реализовав ее в считанные дни до публикации, было установлено, что скорость ветра в момент аварии составляла 37,4 м/с. Владелец крана (заказчик экспертизы) был извещен письмом следующего содержания:

«Принимая во внимание числовую величину скорости ветра в момент аварии крана, подпадающую под определение «ураган» (по ГОСТ 22.0.03-97 – более 32 м/сек), даже при отсутствии нарушений, допущенных обслуживающим персоналом, аварии крана избежать было невозможно, так как инициирующим ее событием является ветер, фактическая скорость которого превышала допускаемую паспортным значением в 1,6 раза.

Нарушения требований руководства по эксплуатации крана и проекта производства работ, в частности нахождение крана в момент аварии в зоне рельсового пути, не предусматривающей его стоянку, лишь предопределило характер аварии, заключающейся в опрокидывании крана, а не в изломе башни».

Благо во время аварии крана никто не погиб, но говорить о том, что ураганный ветер за все в ответе, будет не совсем справедливо. В данном случае правильным будет ответ на вопрос «Какие уроки следует извлечь из этой истории?» оставить за читателями.

К сведению: у машиниста крана стаж работы по данной профессии составляет более четверти века, однако на данной модели крана, имеющего отличающийся от других башенных кранов 4-й размерной группы механизм поворота и тормоза – около полугода. Необходимо отметить, что машинист крана юридически не может быть привлечен к ответственности, - он не нарушил требований безалаберно составленной производственной инструкции, знания которой у него были проверены.

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

Окончание (начало в № 12 – 2019 и № 1-7 – 2020)

Анализ первых результатов выше упомянутого широкомасштабного эксперимента по оценке напряженно-деформированного состояния крановых металлоконструкций с применением магнитной структуроскопии (метод МТкс, ПССТ №6 - 2020) с позиции механики структурного разрушения еще раз подтвердил, что при оценке риска дальнейшей эксплуатации грузоподъемной машины нельзя не учитывать возникающие нагрузки, которые по ISO 2394 [20] относятся к разряду случайных или меняются в процессе проведения подъемно-транспортных операций.

При эксплуатации крана при циклических знакопеременных нагрузках металл металлоконструкций начинает терять свои первоначальные прочностные свойства. Более того наличие неучтенных при расчетах сварочных напряжений повышает опасность преждевременного начала трещинообразования.

В публикации [5] приведен один из фрагментов развития деградационных процессов на примере одной из главных балок мостового крана с применением метода МТкс по изменению значений коэрцитивной силы (H_c).

Вместе с тем, еще на «заре становления» механики структурного разрушения ещё в I половине прошлого века [13] была установлена взаимосвязь H_c с параметрами тонкой структуры металла: с химическим и фазовым составом, размером зерен и межзеренных связей, различного рода включениями, точечными микродефектами и порами, плотностью дислокаций, микропластическими деформациями, внутренними напряжениями. Т. е. установлена связь H_c с изменением механических свойств металла на основе механики структурного разрушения (основные формулы 1-6 приведены в ПССТ № 2 / 2020).

Например, из практического опыта исследователей известно, что в околошовной зоне из-за термического влияния при производстве сварочных работ (особенно при нарушении режимов сварки) имеет место рост зерна и соответственно происходит снижение механических свойств металла в околошовной зоне.

Для малоуглеродистых и низколегированных сталей вплоть до температуры размагничивания

(768°C) имеет место и снижение значение H_c при увеличении размеров зерна:

$$H_c = \frac{\gamma}{N_0 \cdot M_s} \cdot \frac{1}{d_3}, \quad (24)$$

где d_3 – диаметр зерен.

И наоборот, с ростом плотности дислокаций (ρ) в металле H_c увеличивается:

$$H_c = \sqrt{\rho}. \quad (25)$$

В методических указаниях [25, 26] оценка напряженно-деформированного состояния металлоконструкций рассматривается лишь на основе увеличения значений H_c , не принимая во внимание, что само название «МАГНИТНАЯ СТРУКТУРОСКОПИЯ» напрямую связано со структурными изменениями в металле и, соответственно, с изменением его прочностных характеристик. Поэтому крайне низкие значения H_c , также как и запредельно высокие значения H_c , требуют обязательного установления причинной связи развития деградационных процессов на основе положений механики структурного разрушения.

Т. е. главным недостатком методических указаний [25, 26] является отсутствие направленности на ОЦЕНКУ РИСКА при диагностировании технического состояния металлоконструкций оборудования повышенной опасности (ОПО) на всех стадиях его жизненного цикла.

Накопленный опыт и многочисленные исследования так и не нашли своё отражение в методиках по применению метода МТкс [25, 26], что затрудняет работу специалистов экспертных организаций при интерпретации значений H_c при оценке риска дальнейшей эксплуатации ОПО в различных отраслях промышленности.

Ведущие экспертные организации Украины, не дожидаясь внесения изменений в действующие методические указания, руководствуясь положениями международных стандартов обрабатывали алгоритм оценки риска по результатам диагностирования крановых металлоконструкций с применением метода МТкс (рис. 8, ПССТ № 1 / 2020) [1].

Для проведения работ, по оценке напряженно-деформированного состояния металлоконструкций с применением метода МТкс

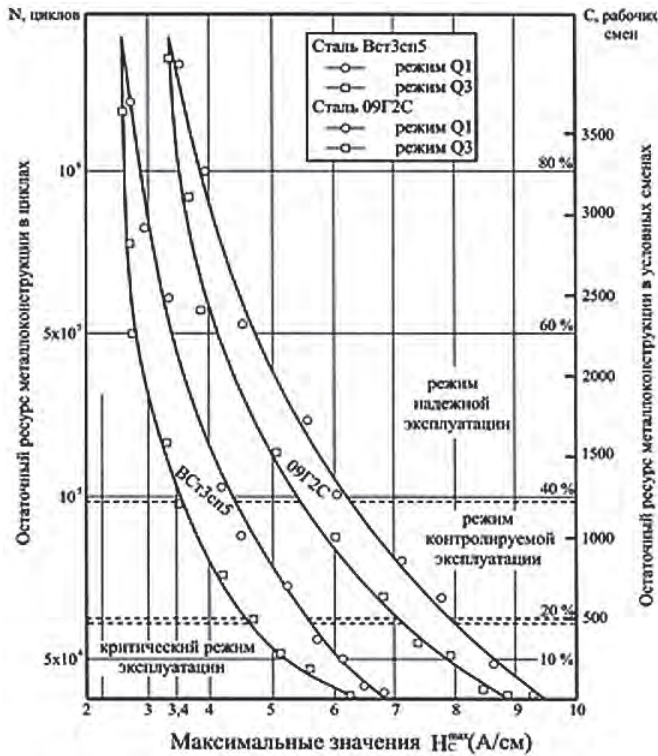


Рис. 41 Номограмма зависимости остаточного числа циклов нагружения N металлоконструкций подъемных сооружений от коэрцитивной силы H_c (А/см.)

привлекались только независимые экспертные организации Украины и России. Первоначальные замеры H_c отражались в паспорте магнитного контроля в соответствии с методическими рекомендациями [25, 26] независимой экспертной организации ООО «Подъемсервис» г. Харьков.

Вместе с тем, для оценки негативного влияния первоначальных сварочных напряжений на скорость развития деграционных процессов в металле металлоконструкции при фактических условиях и режимах эксплуатации пришлось проводить дополнительные исследования и выработать алгоритм анализа результатов по замерам H_c (через каждые 3 года эксплуатации крана).

В качестве критерия оценки влияния сварочных напряжений было выбрано изменение скорости деграционных явлений ($\Delta H/\Delta T$ А/см*год) в зонах, где первоначально были выявлены повышенные сварочные напряжения. Другим критерием являлся временной фактор: за какой период времени в зонах с высокими сварочными напряжениями металл достигает критического режима эксплуатации по ISO 4301 [25, 26].

При этом, чтобы исключить негативное влияние конструктивных недостатков, металлоконструкции первоначально подвергались расчёту по методу предельных состояний. Проверочные расчёты проводились с применением программного обеспечения «Metal», разработанного с учетом положений ISO 2394 [20].

Условие первого предельного состояния характеризуется исчерпанием несущей способности материала по статическим характеристикам.

Основная расчетная формула первого предельного состояния:

$$\sigma_{max} \leq R \cdot \gamma, \quad (26)$$

где σ_{max} – максимальное расчетное напряжение (интенсивность напряжений), определяемое с учетом геометрических показателей материала;

R – расчетное сопротивление материала;

γ – коэффициент условий работы расчетного элемента.

Условие второго предельного состояния характеризуется исчерпанием несущей способности материала по сопротивлению многократно действующим нагрузкам.

Основная расчетная формула второго предельного состояния:

$$\sigma_{max} \leq R^0 \cdot \gamma_c, \quad (27)$$

где R^0 – расчетное сопротивление усталости, определяемое с учетом характера действия циклической нагрузки.

Условие третьего предельного состояния характеризуется наступлением деформаций, положение которых препятствует нормальной эксплуатации крана за счет снижения точности работы или возникновения возможности произвольного перемещения грузовой тележки, или приводит к возникновению недопустимых по критериям первого или второго предельного состояния силовых факторов:

$$\bar{y}_{ст} \leq [\bar{y}_{ст}]; t_{затух} \leq [t_{затух}]. \quad (28)$$

В качестве исходных данных (помимо геометрических параметров и весовых характеристик узлов металлоконструкции) при расчетах учитывался – не только режим работы крана, но и предельные значения расчетных сопротивлений, коэффициент запаса прочности в зависимости от режима нагружения, коэффициенты динамических нагрузок, перекосов при движении крана от внезапных отказов электродвигателей, трансмиссии, пиковые значения при работе операторов на противовключениях и др., которые по ISO 2394 относятся к разряду случайных или меняются в процессе проведения подъемно-транспортных операций.

Соответственно для анализа влияния сварочных напряжений выбирались только те краны, где предельное состояние металлоконструкций не превышало допустимых значений.

Алгоритм такого анализа приведен в публикации [5] на примере одной из главных балок крана KM5472.

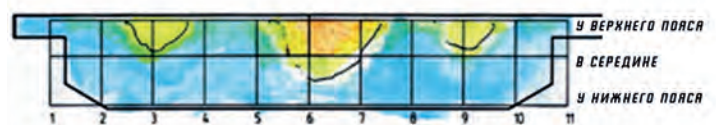


Рис. 42 Схема распределения значений H_c^{max} на наружной вертикальной (боковой) стенке главной балки крана KM5472



Рис. 43 Шкала соответствия изменений значений коэрцитивной силы ($H_c, \text{А/см}$) для стали 09Г2С.

Значения коэрцитивной силы ($H_c, \text{А/см}$) для стали 09Г2С:

- I – H_c^0 , значения коэрцитивной силы для металлопроката в состоянии поставки – 3,8-4,0 А/см;
- II – $H_c^{\text{факт}}$, соответствует режиму надёжной эксплуатации в соответствии с номограммами по ISO 4301- 4,0-5,8 А/см;
- III – $H_c^{\text{факт}}$, соответствует режиму контролируемой эксплуатации при $H_c^{\text{max}} \leq H_c^T$, область упруго – пластической деформации – 5,8-7,8 А/см;
- IV – «Критический» режим эксплуатации при $H_c^{\text{max}} \leq H_c^T \leq H_c^B$, область пластической деформации – 7,8-9,5 А/см.

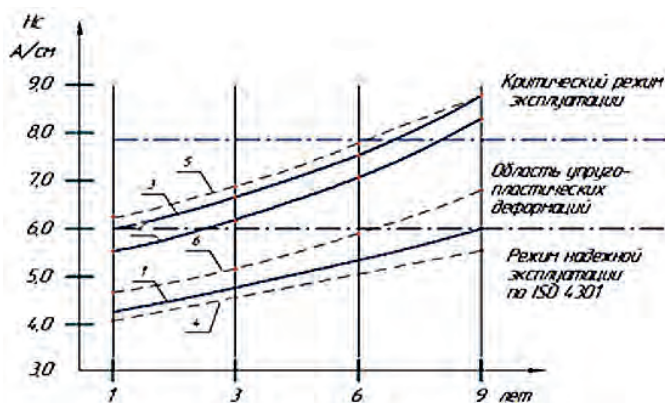


Рис. 44 Изменение скорости развития деградационных процессов в главной балке крана

KM5472 $\Delta H/\Delta T$ А/см*год за 9 лет с начала эксплуатации:

- 1 – в зоне 1-2 наружной боковой стенки
- 2 – в зоне 3-4 наружной боковой стенки
- 3 – в зоне 6-7 наружной боковой стенки
- 4 – в зоне 1-2 внутренней боковой стенки
- 5 – в зоне 3-4 внутренней боковой стенки
- 6 – в зоне 6-7 внутренней боковой стенки

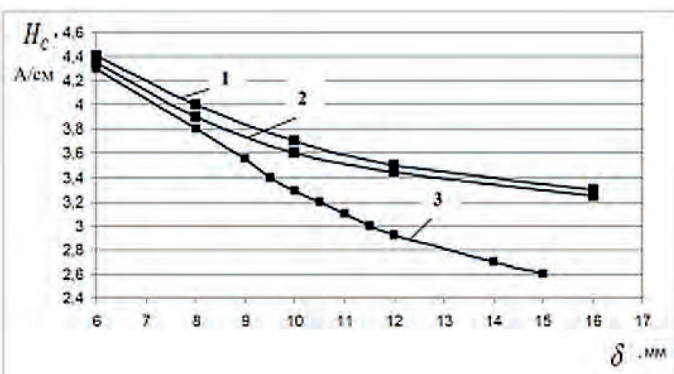


Рис. 45 Результаты измерений коэрцитивной силы (H_c) на паспортизированном ступенчатом эталоне № 202 из стали 09Г2С коэрцитиметрами зав. №№ 834(1), 830(2), 542(3) [1]

После 9 лет эксплуатации крана в менее нагруженных зонах (рис. 42), где не отмечалось повышенных сварочных напряжений (рис. 44, линии 1,4), значения H_c^{max} не превышали 5,8 А/см, что соответствует режиму надёжной эксплуатации по ISO 4301.

В тоже время в зонах, где имели место первоначально высокие сварочные напряжения (рис. 42, 6-7), деградационные процессы развивались значительно быстрее (скорость роста $\Delta H/\Delta T$ составляло от 0,2 до 0,4 А/см*год) и после 9 лет эксплуатации достигли практически значений, соответствующих режиму критической эксплуатации (рис. 44, линии 3,5).

В ходе проведения широкомасштабного эксперимента постепенно создавались «базы знаний» для кранов различных модификаций и типоразмеров, что в дальнейшем облегчало работу экспертов при проведении расчетно-аналитических процедур.

Однако, как бы не был совершенен тот или другой метод расчета, вероятно, ни у кого нет сомнения в том, что краны одного и того же завода-изготовителя с одинаковыми параметрами на разных объектах проработают до наступления одного из предельных состояний разные сроки. Условия эксплуатации, свойства материала металлоконструкций (его механические свойства, чувствительность к концентраторам напряжений, склонность к старению и др.), уровень фактических напряжений в несущих металлоконструкциях (в т. ч. от сварочных напряжений) и многие другие факторы непосредственно влияют на трещинообразование и соответственно на безопасную эксплуатацию грузоподъемной машины.

Поэтому при проведении сравнительного анализа результатов для оценки напряженно-деформированного состояния металлоконструкций, полученных значений H_c , с данными расчетов, у экспертов порой возникал ряд вопросов, а иногда и проблем, связанных с определением причин (особенно при раннем трещинообразовании) при оценке риска дальнейшей эксплуатации кранов.

Одной из таких проблем являлась интерпретация результатов замеров H_c , на элементах металлоконструкций с толщиной более 12 мм из-за недостаточной разрешающей способности импульсных структуроскопов КРМ-Ц-К2М. При этом глубина промагничивания h_M определяется по формуле:

$$h_M = 2\sqrt{S}, \quad (29)$$

где S – площадь сечения полюсов приставного электромагнита [13].

Поэтому использование разных коэрцитиметров при проведении замеров H_c в процессе мониторинга металлоконструкций крана будут давать различные значения (рис. 45), что существенно повлияет на оценку напряженно-деформированного состояния металлоконструкций. При этом разница в показаниях приборов становится еще более ощутимой с увеличением толщины металлопроката.

На основании многолетних исследований и практического опыта специалистов ООО «Подъёмсервис» был разработан метод пересчета и программное обеспечение при определении фактических значений H_c с применением **образцов-эталонов с переменным сечением** (рис. 46).



Рис. 46 Проведение сравнительных замеров H_c на образцах-эталонах (с переменным сечением) разными структуроскопами

Образцы изготавливались из того же металлопроката, который применялся при изготовлении металлоконструкций кранов. На каждый образец составлялся паспорт, в котором отражались: химический состав, механические свойства, данные о микроструктуре и табличные значения H_c для каждой толщины, более подробно применение этого метода описано в третьей части книги «На тернистом пути экспертизы промышленной безопасности» [1].

Другой – более сложной проблемой являлось влияние на металлоконструкцию крана изменения величины нагружения в процессе подъемно-транспортных операций. Например, из-за разгара футеровки разливочных ковшей менялась масса расплавленного металла в ковше [1].

К сожалению, из-за известных политических событий в Украине после 2014 г. прекратились двухсторонние контакты между экспертными организациями Украины и России.

Тем не менее, в процессе проведения эксперимента и соответствующего комплекса исследовательских работ был отработан алгоритм анализа негативного влияния сварочных напряжений при оценке риска эксплуатации кранов мостового типа.

В 2017 году законом РФ в «Положение о проведении экспертизы промышленной безопасности» на основании накопленного опыта были внесены изменения, в том числе о необходимости оценки напряженно-деформированного состояния оборудования, отработавшего установленный срок службы. Но при этом (в очередной раз) осталась без внимания возможность оценивать напряженно-деформированное состояние сварных конструкций оборудования повышенной опасности с учетом первичных сварочных напряжений уже на стадии первичного технического освидетельствования.

При естественной смене поколений обострилась в последние годы и проблема в подборе кадров и подготовке экспертов. Поэтому письмом от 04.02.2018 № 105 Головной начально-методический центр по подготовке экспертов для экспертизы промышленной безопасности обратились к руководителям ряда профильных ВУЗов с просьбой «...надати інформацію стосовно наявності у Вашому Вищому навчальному закладі профільних кафедр, матеріально-технічної бази, професійного складу для можливості організації теоретичного навчання кандидатів в експерти технічні з промислової безпеки за напрямками визначеними наказом Міністерства соціальної політики України від 18.05.2017 №824, зареєстрованим в Мініюсті України 12 червня 2017 р. за № 723/30591...» для целевой подготовки экспертов для экспертного обследования оборудования повышенной опасности.

Более того, при переходе на «рельсы» международных стандартов возрастают требования к выпускникам высших учебных заведений. Прошло 3 года, а «воз и ныне там».

Выдающейся ученый нашей современности по диагностике металлов Горицкий В. М. в работе [3] отмечал, что для проведения работ по техническому диагностированию ОПО необходимо участие в бригаде инженера-конструктора, дефектоскописта и материаловеда. К этому выводу надо добавить, что эксперт технический должен уметь обобщать материалы каждого специалиста, чтобы оценить риск дальнейшей эксплуатации ОПО.

В публикации [30] автор предложил схему создания «базы знаний» эксперта (рис. 47).

Поэтому становится понятным и крайне назревшим обучение кандидатов в эксперты на профильных кафедрах ВУЗов. Даже, если учесть, что материальная база любого из высших учебных заведений (при плачевном их состоянии) на сегодняшний день не позволяет дать полный объем знаний для подготовки кандидатов в эксперты можно рассмотреть вопрос об объединении учебного процесса с участием ученых по профильным дисциплинам на кафедрах двух (а может и более) ВУЗов, например теоретическую подготовку по ПТМ можно проводить на профильной кафедре Запорожского национального университета, а вопросы, связанные с материаловедением на кафедре материаловедения НТУ «ХПИ», где имеются все возможности обучать будущих кандидатов на современном металлографическом оборудовании (рис. 48).

Вместе с тем, как показывает анализ: ежегодно безжалостно и бездумно сокращаются учебные программы, что особенно недопустимо при подготовке специалистов для рискованных отраслей, таких как атомная энергетика, авиастроение, нефтегазоперерабатывающая промышленность и других, в том числе и для краностроительной отрасли.

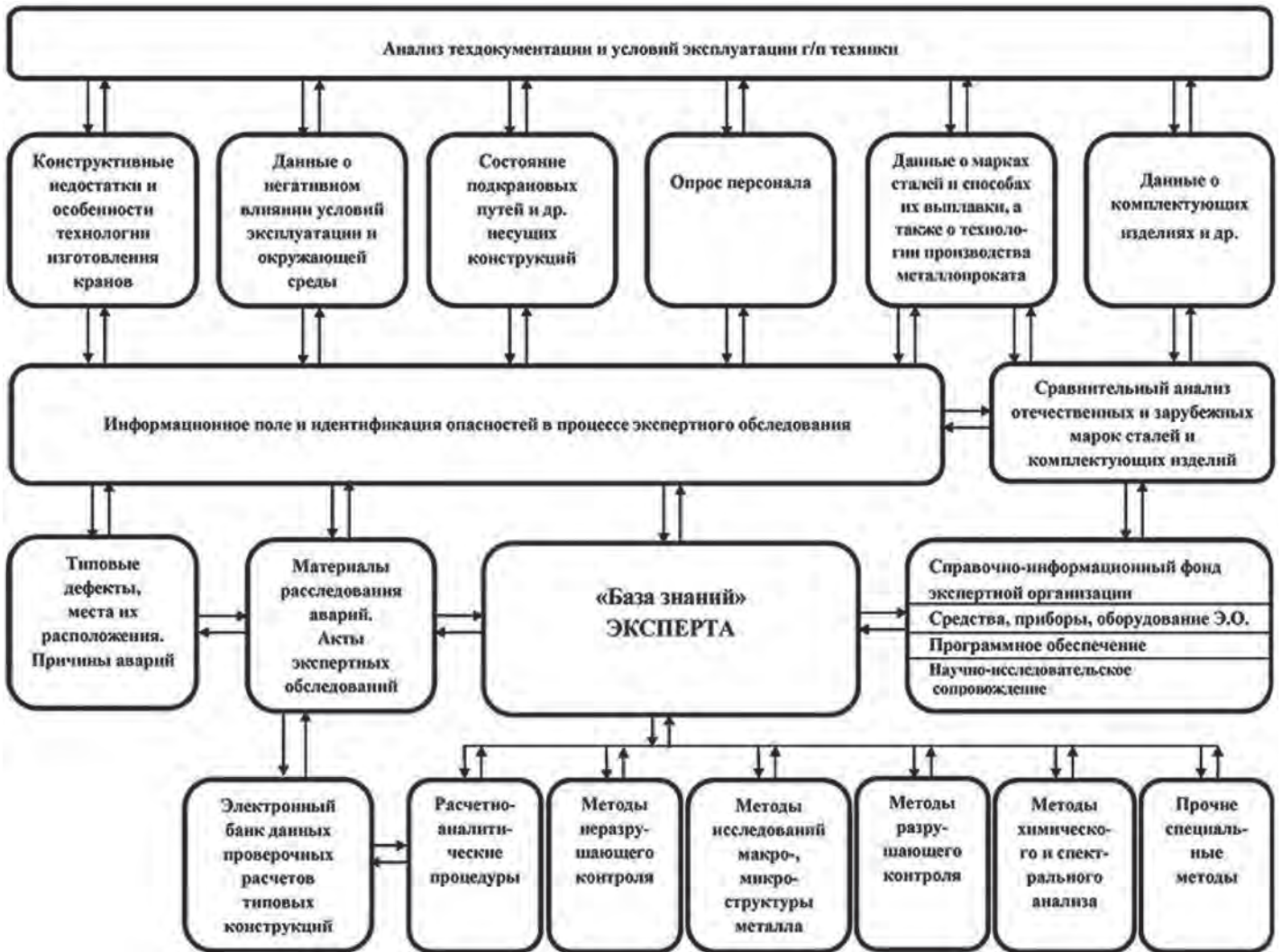


Рис. 47 Схема формирования структуры «базы знаний» эксперта [30]



Рис. 48. Доцент кафедры материаловедения НТУ «ХПИ» Бармин А. Е. за проведением занятий по металлографии

Такое отношение к подготовке будущих профессионалов не только создает угрозу неминуемых техногенных катастроф, но, по нашему глубокому убеждению, ставит под угрозу будущее страны под названием УКРАИНА, как могучего индустриального государства.

Литература

1. Попов В.А., Гудошник В.А. На тернистом пути экспертизы промышленной безопасности. Днепропетровск: АРТ-ПРЕСС, 2016. 544 с.
3. Горичкий В.М. Диагностика металлов. М.: Металлургияиздат, 2004. 408 с.
5. Попов В.А., Радченко В.С. Комплексный подход при анализе причин раннего трещинообразования // Подъемные сооружения. Специальная техника №10-12, 2018.
13. Михеев М.Н. Магнитные методы структурного анализа и неразрушающего контроля / М.Н. Михеев, Э.С. Горкунов. М.: Наука, 1993. 126 с.
20. ISO 2394:1998 "General principles on reliability for structures, IDT".
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 металоконструкцій підйомних споруд та визначення їх залишкового ресурсу. Харків, 2005. 126 с.
30. Чёрный Д.Г. База знаний и интуитивное мышление // Подъемные сооружения. Специальная техника 2020, №6.

САМЫЙ МОЩНЫЙ САМОХОДНЫЙ 4-ОСЕВОЙ КРАН



ваться гидравлически в диапазоне от 0° до 40° (опция). Монтажный наконечник длиной 2 м и дополнительная блочная головка завершают оснащение.

ВЫСОКАЯ ЭКОНОМИЧНОСТЬ И УНИВЕРСАЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Новый LTM 1120-4.1 можно использовать там, где обычно требуются 5-осевые машины с соответствующей логистикой. Поскольку 4-осевые краны имеют преимущества относительно допусков к эксплуатации и разрешений на движение по дорогам, их использование становится еще более быстрым и универсальным.

Кроме того, конструкция 4-осевого крана позволяет осуществлять работы в местах, где нет места для кранов большего размера. Инновации VarioBallast® и VarioBase® от Liebherr обеспечивают повышенную производительность, универсальность и безопасность кранов нового типа даже на строительных площадках со стесненными условиями.

VarioBallast® позволяет эксплуатировать кран LTM 1120-4.1 при радиусе балласта 3,83 или 4,77 м. Стандартные балластные цилиндры с механическим поворотом позволяют быстро и легко уменьшить его на 940 мм при ограниченном пространстве. Большой радиус балласта обеспечивает преимущества с точки зрения производительности и расходов благодаря экономии на транспортировке балласта: некоторые работы на кране можно выполнять с меньшим противесом.

Балласт с максимальным весом 31 т вариативно распределяется так, что наряду с вариантом нагрузки на ось 12 т можно реализовать равномерную нагрузку 13,5, 14,5 и 16,5 т на ось. Это дает преимущества на строительных площадках и в странах, где допустимы более высокие осевые нагрузки.

Режимы двигателя ECOdrive и ECOmode сокращают расход топлива и снижают уровень шума.

Шестицилиндровый дизельный двигатель Liebherr мощностью 330 кВт/449 л.с. и крутящим моментом 2335 Нм обеспечивает мощный привод в шасси LTM 1120-4.1. Двигатель соответствует требованиям новой Директивы по выбросам ОГ Stufe V и может устанавливаться в странах за пределами Европы с учетом действующих там нормативных документов, например Tier 4 для США или Stufe III для стран с более низкими законодательными требованиями.

Для передачи усилия на оси крана используется коробка передач ZF-TraXon. Режим двигателя ECOdrive зарекомендовал себя на протяжении многих лет: оптимизированная настройка езды позволяет экономить топливо и снижать уровень шума. Система Hillstart-Aid облегчает трогание с места на подъемах.

В настоящий момент режим двигателя ECOmode является стандартом для эксплуатации самоходных кранов Liebherr с системой „Load-Sensing“: система управления рассчитывает оптимальную частоту вращения двигателя для предварительно заданной рычагом управления рабочей скорости, чтобы предотвратить излишне высокие обороты двигателя. Это также экономит топливо и уменьшает шум.

<https://www.liebherr.com>

Максимальная грузоподъемность на четырех осях — Liebherr представил новый самоходный кран LTM 1120-4.1 на выставке Conexpo в Лас-Вегасе.

- Самый мощный самоходный 4-осевой кран на рынке
- Телескопическая стрела длиной 66 м: на равных с 200-тонными кранами
- Режимы двигателя ECOdrive и ECOmode сокращают расход топлива и снижают уровень шума.

Под девизом «There's nothing more on 4!» Liebherr представил новый LTM 1120-4.1 на выставке Conexpo в Лас-Вегасе. Это самая мощная 4-осевая модель высокой проходимости из когда-либо созданных. Новый 120-тонный кран пробился в класс мощности, в котором раньше господствовали только 5-осевые машины. По длине стрелы он не уступает 200-тонным кранам: его 66-метровая телескопическая стрела — самая длинная из когда-либо реализованных на 4-осевых самоходных кранах. Компания Liebherr начнет поставки нового LTM 1120-4.1 осенью 2020 г.

МАКСИМАЛЬНАЯ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТЬ И ДЛИНА СТРЕЛЫ

Максимальная грузоподъемность на базе 4-осного самоходного крана — это концепция, которая является традицией фирмы Liebherr на протяжении десятилетий. Например, в 2009 году на рынок вышел новый LTM 1100-4.2, который благодаря грузоподъемности 10,2 т на 60-метровой телескопической стреле задает новые стандарты в классе 4-осевых машин. Новый 120-тонный кран при такой же длине добавляет еще 18 % производительности. Кроме того, телескопическая стрела крана LTM 1120-4.1 выдвигается на длину до 66 м. Это еще плюс 10 %. Тем самым кран достигает уровня производительности многих 200-тонных самоходных кранов, представленных на рынке.

Новый LTM 1120-4.1 предлагает выдающуюся грузоподъемность, особенно в вертикальном положении. Благодаря 9-тонной грузоподъемности на 66-метровой телескопической стреле он оптимально подходит для монтажа башенно-поворотных кранов и радиомачт. Решетчатые удлинители позволяют новому 120-тонному крану достичь высоты подъема 94 м и вылета стрелы до 64 м. Кроме того используется 7-метровая решетчатая секция в качестве удлинителя стрелы и двухсекционный откидной удлинитель стрелы длиной 10,8–19 м, который может регулиро-

НОВИЙ МІЖНАРОДНИЙ СТАНДАРТ ISO 8100-32



журнал в журнале
О ЛИФТАХ И
ЛИФТОВИКАХ



Затверджено новий міжнародний ліфтовий стандарт ISO 8100-32 в ліфтовій індустрії.

Всесвітній стандарт, підготовлений експертами галузі, в тому числі й спеціалістами чотирьох великих ліфтових компаній. ISO 8100-32 – це перший сучасний стандарт для планування ліфтів, офіційно затверджений всіма країнами, що брали участь у голосуванні Міжнародної організації з стандартизації (крім Японії).

Новий стандарт засновується на багаторічних напрацюваннях компанії Schindler, яка надала аналіз мільярдів переміщень пасажирів та розробку випробуваного універсального метода планування та вибору ліфтів.

Багато років методологія ґрунтувалася на основі моделювання та рекомендованих критеріях проектування ліфтів в будівлях, і саме цей метод та критерії тепер є офіційно визнаними.

ISO 8100-32. ЩО Ж НОВОГО?

Формально ISO 8100-32 замінює старий стандарт (ISO 4190/6) від 1984 року. В інтересах клієнтів з 2007 року компанія-розробник використовує симуляцію як єдиний метод аналізу трафіка. Метод моделювання (а тепер і ISO 8100-32) дозволяє створювати детальну симуляцію для будь-якого трафіка та вимог замовника.

Критерії проектування відрізняються для кожного типу будівлі (офіс, готель, житло) і визначають види трафіка і його поєднання під кожну конкретну задачу: необхідна пропускна здатність, для якої середній час очікування не має перевищувати певне значення, при цьому враховуються пікові навантаження, міжповерхові переміщення та особливості самої будівлі.

Компанії цієї галузі повинні оновити всі або майже всі свої критерії проектування в процесі переходу на ISO.

Інформація з сайту
<https://www.schindler.com/ua/>



До уваги членів ВГО "Асоціація ліфтовиків України" та ТК-104.

Вашій увазі надається рішення Державної регуляторної служби України щодо проекту постанови 687.

**РІШЕННЯ
про відмову в погодженні проекту
регуляторного акта**

Державна регуляторна служба України (далі - ДРС) відповідно до Закону України «Про засади державної регуляторної політики у сфері господарської діяльності» розглянула проект постанови Кабінету Міністрів України «Про внесення змін до постанови Кабінету Міністрів України від 26 травня 2004 р. №687» (далі - проект постанови), а також документи, що додаються до проекту постанови, подані листом Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України від 08.04.2020 №362-06/23391-03.

За результатами проведеного аналізу проекту постанови та аналізу регуляторного впливу на відповідність вимогам статей 4, 5, 8 і 9 Закону України «Про засади державної регуляторної політики у сфері господарської діяльності» (далі Закон про регуляторну політику), Державна регуляторна служба України встановила:

Згідно з інформацією, наведеною в розділі II наданого до проекту постанови Аналізу регуляторного впливу, цілями державного регулювання, які намагається досягнути розробник, є приведення окремих положень діючої редакції Порядку проведення огляду, випробування та експертного обстеження (технічного діагностування) машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 26.05.2004 №687 у відповідність до сучасних вимог дефініцій, зокрема визначення експертних організацій, які проводять технічний огляд (у т. ч. первинний та позачерговий), випробування та/або експертне обстеження (технічне діагностування) машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки, розподіл сфер їх діяльності у відповідність до вимог чинного законодавства.

Свого часу, проект постанови, а також документи, що додаються до нього, направлявся на розгляд ДРС листом Державної служби України з питань праці.

За результатами розгляду проекту постанови, а також документів, що додавались до нього, приймаючи до уваги, що під час й розгляду зауважень та пропозицій в порядку, встановленому Законом про регуляторну політику не надходило, ДРС прийняла рішення від 17.01.2020 №25 про погодження проекту регуляторного акта.

Однак, проект регуляторного акта, що наразі надійшов на розгляд та погодження, не може бути погоджений ДРС у наданій редакції з огляду на таке.

Прийняття проекту наказу здійснюється не у відповідності з визначеним статтею 4 Закону про регуляторну політику принципом *прозорості та врахування громадської думки*.

Вказаний принцип, передбачає відкритість для фізичних та юридичних осіб, їх об'єднань дій регуляторних органів на всіх етапах їх регуляторної діяльності, обов'язковий розгляд регуляторними органами ініціатив, зауважень та пропозицій, наданих у встановленому статтею 4 Закону про регуляторну політику порядку фізичними та юридичними особами, їх об'єднаннями, обов'язковість і своєчасність доведення прийнятих регуляторних актів до відома фізичних та юридичних осіб, їх об'єднань, інформування громадськості про здійснення регуляторної діяльності.

На адресу ДРС від Спільного представницького органу сторони роботодавців на національному рівні, ДП «Запорізький Експертно-Технічний Центр Держпраці» та Всеукраїнської громадської організації «Асоціація ліфтовиків України» надійшли листи від 21.04.2020 №20-2-216, від 08.04.2020 №459/01 та від 06.05.2020 №26 стосовно зауважень та пропозицій до проекту постанови.

Крім того, листом Ради Національної безпеки та оборони України від 09.04.2020 № 943/14-09/2-20 також були надані зауваження та пропозиції Криворізької міської організації роботодавців експертних та інспекційних організацій від 19.03.2020 № 05/20.

Акцентуємо увагу розробника, що відповідно до частини сьомої статті 9 Закону про регуляторну політику всі зауваження і пропозиції щодо проекту регуляторного акта та відповідного аналізу регуляторного впливу підлягають обов'язковому розгляду розробником цього проекту. За результатами цього розгляду розробник проекту регуляторного акта повністю чи частково враховує одержані зауваження і пропозиції або мотивовано їх відхиляє.

Таким чином, проект наказу потребує доопрацювання з урахуванням вищевказаних зауважень.

Виходячи із наведеного, за результатами розгляду положень проекту наказу та АРВ встановлено, що проект розроблено з порушенням основних принципів державної регуляторної політики, а саме: прозорості та врахування громадської думки, ефективності та збалансованості, визначених статтею 4 Закону про регуляторну політику.

Керуючись частиною четвертою статті 21 Закону України «Про засади державної регуляторної політики у сфері господарської діяльності», Державна регуляторна служба України вирішила:

відмовити в погодженні проекту постанови Кабінету Міністрів України «Про внесення змін до постанови Кабінету Міністрів України від 26 травня 2004 р. No 687».



Новые батарейки
"Дети прокуроров"!
"Дети прокуроров" —
никогда не сядут!



— У меня нехорошее предчувствие перед второй волной коронавируса.

— Почему?

— Правительство заявило об историческом шансе кардинально решить жилищный вопрос.



Самая тяжелая часть похода на работу — это то, как объяснить псу, что ты не бросаешь его, и скоро вернешься. В то время, как кот уже придумывает, как выписать тебя из квартиры.



Медуза живет на Земле более 500 миллионов лет, почти бессмертна, и при этом совсем не имеет мозга. Этот факт дает надежду миллионам людей...



— Если так и дальше пойдет с этой радугой, то все мы скоро перейдем на черно-белое телевидение.

— А вот это уже расизм. Теперь даже выключенный телевизор является проявлением расизма.



— На что жалуетесь, больной?

— На голову!

— Болит?

— Мешает!



— Привет, красотка! Одна тут отдыхаешь?

— Да...

— Я тогда у тебя стульчик украду.



Покидая зону комфорта, не забудьте смыть за собой и выключить свет!



Ещё ни разу не говорил "Спасибо" людям, которые говорили мне: "Ты мне ещё потом спасибо скажешь".



Щоб зберегти мир в сім'ї, потрібні терпіння, любов, розуміння і, по принаймні, два комп'ютери.



Є "жайворонки". Вони люблять рано вставати. Є "сови". Вони люблять пізно лягати. А є "дятли". Вони совам вранці заважають спати, а жайворонкам заважають лягти вчасно!!!



Голос в операційній:

— Ми його втрачаємо! Ми його втрачаємо!
Ми його втратили ...

Голос згори:

— Все в порядку, ми його прийняли.



Абрам приходять до Ісака. Ісаак здирає шпалери зі стін.

Абрам:

— О, я бачу ви таки ремонт затіяли?

— Ні, ми таки переїжджаємо.



Дівчина хлопцю:

— Ми зустрічаємося вже місяць, а я не знаю скільки ти заробляєш. А без цього я не можу визначитися зі своїми почуттями до тебе.



Бадьора 70-річна старенька викликає майстра, щоб він полагодив непрацюючий котел. Приходить майстер, за 5 хвилин все лагодить і каже:

— З вас 500 гривень.

— А чому так дорого? Ви ж витратили на це всього 5 хвилин!

— Ми беремо мінімум як за годину роботи, а година якраз і коштує 500 гривень.

— Добре, тоді ось вам граблі, допоможіть мені зібрати листя у дворі за 55 хвилин, які залишилися!

ПОДЪЕМНЫЕ СООРУЖЕНИЯ. СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Новий організаційно правовий статус (ФОП) надав редакції максимум можливостей для спрощення діяльності на основі професійної самостійності при підготовці, випуску та розповсюдженні журналу.

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

Тематична спрямованість журналу стає більш виробничо-практичною. У зв'язку з цим виключаються спеціальні вимоги до оформлення надісланих статей.

*Шановні наші читачі,
автори та партнері!*

Редакція вдячна за вашу вірність журналу, його підтримку й доброзичливість, співробітництво. Ваші побажання будуть як і раніше орієнтовані для подальшого вдосконалення журналу. Ми будемо також вдячні вам за всіляку інформаційну підтримку в частині розширення кола наших передплатників, авторів і рекламодавців.

Редакція:
nandriyenko@ukr.net
shov.ua.od@gmail.com

+380-67-48-42-355
+380-99-67-64-648

УВАГА!
ВАЖЛИВА
ІНФОРМАЦІЯ!



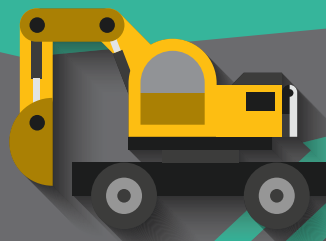
ПЕРЕДПЛАТА

ДО УВАГИ!

XI Спеціалізована виставка

ДорТехЕкспо

10-12 листопада
2020



Генеральний медіа-партнер:



Технічний партнер: **RentMedia**



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



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



forum@iec-expo.com.ua



www.iec-expo.com.ua, www.мвц.укр



КАРАТ-ЛІФТКОМПЛЕКТ

Український національний виробник ліфтів

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

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

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



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

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

«Стальканат-Сілур» (м. Кривий Ріг), «Карпатибуд» (м. Львів), БК «Надія» (м. Черкаси);

- Домобудівні комбінати міст: Чернігів, Біла Церква, Миколаїв, Хмельницький, ТОВ «Житлобуд-2» - Луцьк, ТОВ «Новобуд-2004» - Полтава, ТОВ «Чернівцібудінвест» - Чернівці та багато інших.

ЛІФТИ «КЛК» - ЦЕ НАДІЙНІСТЬ ТА БЕЗПЕКА

ВИРОБНИЦТВО:

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

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



МОДЕРНІЗАЦІЯ:

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

БЕЗПЕКА:

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



СЕРВІС:

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

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