

## **СОСТОЯНИЕ ПАРКА СОВРЕМЕННЫХ БАШЕННЫХ КРАНОВ В УКРАИНЕ**

**Актуальность.** Строительная отрасль Украины в настоящее время переживает настоящий ренессанс. Быстро меняется облик наших городов. Строительство современных зданий невозможно представить без башенных кранов. В то же время следует отметить, что строительная отрасль относится к числу наиболее травмоопасных. Многие аварии и несчастные случаи связаны с монтажом и эксплуатацией грузоподъемного оборудования, в частности башенных кранов, т.е. напрямую связаны с техническим состоянием этих кранов.

Чем характеризуются современные башенные краны? Какие краны необходимы строителям? В какой мере отечественная промышленность может удовлетворить потребности этого рынка? Какому типу башенных кранов следует отдать предпочтение при возведении того или иного объекта? Эти и другие подобные вопросы вызывают интерес специалистов.

**Анализ существующего положения.** Согласно справке Госгорпромнадзора Украины, опубликованной в журнале «Подъемные сооружения. Специальная техника» № 4, 2007 г., в Украине по состоянию на 01.01.2007 г. эксплуатируется 5090 башенных кранов, из которых 4406 кранов отработали свой нормативный срок. Основу этого парка составляют краны, изготовленные еще в 80-х годах. Это краны Никопольского краностроительного завода (типа КБ-308, КБ-572, КБ-674, КБ-675, КБ-676 и др.), Нязепетровского кранового завода (типа КБ-403, КБ-408, КБ-578 и др.), Ржевского краностроительного завода (типа КБ-401, КБ-405 и др.), Карачаровского механического завода (типа КБ-411, КБ-504 и др.), Модификации этих кранов и сейчас выпускаются этими и другими заводами.

Эксплуатируются также башенные краны, снятые с производства, например, КБ-100.

Обновление парка отечественной продукцией идет крайне низкими темпами. Например, за последние четыре года (с 2004 по 2007 г.) в Украине произведено около полутора десятка башенных кранов, причем одной модели – КБ-471 рис.1 (кран КБ-371 в момент написания статьи еще проходил испытания). Напомню, что в 1985 г. на стройках СССР работало около пятидесяти тысяч башенных кранов, ежегодное производство доходило до четырех тысяч новых кранов, а число освоенных моделей составляло более тридцати.



**Рис. 1 - Первый отечественный башенный кран нового поколения КБ-471**

Сам первенец «кран-блин» КБ-471 оказался до некоторой степени «комом». Взяв в качестве аналога одну из ранних моделей фирмы Liebherr, предназначенную для высотного строительства с подъемом крюка на 150 м, разработчики, по существу, калькировали крановую металлоконструкцию. Но так как кран КБ-471 используется для подъема на значительно меньшую высоту (уж такие дома возводятся в Украине), то его конструкция получилась весьма металлоемкой, а значит, и дорогой.

Сравнивая количество башенных кранов по состоянию на 01.01.2003 г. – 5800 единиц [1] с приведенным выше значением по состоянию на 01.01.2007 г., можно отметить значительное сокращение парка башенных кранов, состоявшееся за последние 4 года. На первый взгляд, в этом нет ничего особенного – ведь краны, отработавшие нормативные сроки и не отвечающие требованиям безопасной эксплуатации, подлежат списанию. Но это наблюдается в то время, когда объемы строительных работ не сокращаются, а растут, когда на территорию Украины ввозятся различные башенные краны!? К тому же в 90-е годы в массовом порядке (а что говорить об изношенных?!) башенные краны были порезаны на металлолом.

Этот парадокс, видимо, можно объяснить следующим обстоятельством. С каждым годом в Украину все чаще поступают (причем «всеми правдами и неправдами») башенные краны из стран Европы. Нередки случаи эксплуатации в Украине башенных кранов, не имеющих ни технического паспорта, ни инструкции или руководства по эксплуатации, а значит не прошедших сертификацию и регистрацию в органах Госгорпромнадзора. Да откуда и взяться такой документации на кран, если наш покупатель порой приобретает в той же Германии отработавший свой срок кран по цене металлолома и эксплуатирует его. Такие нарушения требований безопасности могут привести к тяжелым последствиям.

Кроме того, важно отметить, что падение промышленного производства, продолжавшееся на протяжении почти двух десятилетий, вызвало стагнацию не только в экономике, но и в технической литературе. Например, изданные в последние годы учебники и учебные пособия известных авторов [2], [3], [4] по существу являются переизданиями пособий двадцатилетней давности и ни в малейшей степени не знакомят читателей с достижениями зарубежных производителей, значительно опередивших краностроительные предприятия стран СНГ.

**Постановка задачи.** Рассмотреть устройство и монтаж современных зарубежных башенных кранов с целью изучения передового опыта,

обоснованного выбора типов башенных кранов и назначения их технических параметров, повышения безопасности при эксплуатации кранов, а также с целью ознакомления будущих молодых специалистов с достижениями передовых краностроительных фирм.

**Основной материал.** Основными требованиями, предъявляемыми строителями и монтажниками к современным башенным кранам, являются следующие:

- минимальные сроки выполнения монтажных и демонтажных работ;
- возможность монтажа башенного крана в стесненных городских условиях с минимальным привлечением дополнительной техники;
- высокая производительность в сочетании с комфортностью при эксплуатации;
- безопасные условия труда при выполнении монтажных и демонтажных работ, а также в процессе эксплуатации.

Этим требованиям в основном отвечают современные башенные краны известных зарубежных фирм [5]. В табл.1 дан далеко не полный перечень производителей башенных кранов, успешно освоивших отечественный строительный рынок, а также основные технические параметры эксплуатируемых в Украине моделей.

**Таблица 1** -Зарубежные фирмы-производители строительных башенных кранов и основные параметры этих кранов

| Производитель             | Модель       | Грузовой момент, тс·м | Высота подъема крюка, м | Макс. груз, тс/вылет, м; груз, тс/ макс.вылет, м |
|---------------------------|--------------|-----------------------|-------------------------|--|
| ASTOM, Италия             | ATS 724HY    | 18                    | 22                      | 1,6/10,5; 0,7/23,0                               |
| Comedil, Италия           | CBR 21H-1,6V | 18                    | 21,6                    | 1,6/11,2; 0,6/21,6                               |
| POTAIN, Франция           | IGO 15       | 18                    | 19                      | 1,8/8,5; 0,7/22,0                                |
| Liebherr, ФРГ             | 20K          | 20                    | 20                      | 2,0/9,5; 0,85/24,0                               |
| POTAIN, Франция           | IGO 36       | 25                    | 32                      | 4,0/6,0; 1,0/22,0                                |
| EUROGRU, ФРГ              | 185.8        | 28                    | 30                      | 2,0/14,0; 1,0/25,0                               |
| PEKAZETT, ФРГ             | 2810 HSM     | 28                    | 26                      | 2,5/12,0; 1,0/28,0                               |
| Liebherr, ФРГ             | 32K          | 32                    | 30                      | 2,5/12,0; 1,0/30,0                               |
| По лицензии POTAIN, Китай | QTZ 80       | 80                    | 150                     | 4,0/18,0; 1,6/45,0                               |

|  |                 |     |       |                     |
|--|-----------------|-----|-------|---------------------|
| Wolff, ФРГ                                     | WK 92 SL        | 92  | 51    | 6,0/16,9; 1,5/50,0  |
| Wolff, ФРГ                                     | WK 5520 SL-6    | 120 | 55    | 6,0/20,0; 2,0/55,0  |
| Liebherr, ФРГ                                  | 140 EC-H6       | 140 | 68    | 6,0/28,5; 1,8/60,0  |
| Linden-Comansa,<br>Испания                     | 10 LC 140       | 140 | 42,1* | 8/19; 1,85/60       |
| Wilbert, ФРГ                                   | WT 150 e.tronik | 150 | 54,5  | 6,0/27,6; 2,8/52,5  |
| Kaiser, ФРГ                                    | HBK-150.1       | 150 | 148   | 12,0/14,0; 2,0/50,0 |
| Ржевский<br>краностроительный<br>завод, Россия | КБ-473          | 164 | 162,4 | 8,0/20,5; 2,0/50,0  |
| ОАО «КМЗ», г.<br>Москва                        | КБ-504.А.04     | 200 | 92,2  | 10,0/20,0; 4,0/45,0 |
| Liebherr, ФРГ                                  | 280 EC-H 12     | 280 | 173   | 12,0/25,6; 3,6/70,0 |
| ОАО «Мехзавод» г.<br>С.-Петербург              | КБ-503          | 300 | 73    | 12,5/24,0; 6,0/45,0 |

\* – свободностоящий кран (без привязки к строящемуся зданию).

Разнообразие современных строительных башенных кранов, а также технические характеристики этих кранов поражают наше воображение. Причем совершенствование и развитие этого вида грузоподъемных кранов, связанное с конкурентной борьбой на строительном рынке, непрерывно продолжается. Каждый из ведущих зарубежных производителей (Liebherr, Potain, Terex-Comedil и др.) предлагает целые серии различных типов башенных кранов – «от мала до велика», демонстрируя при этом высокое качество своей продукции.

Универсальная классификация башенных кранов ещё не создана. Возможно, поэтому сложно или невозможно сравнивать технические параметры башенных кранов по индексации последних. Ведь почти каждый производитель кранов обозначает производимые им модели своим оригинальным способом.

В настоящее время строительные башенные краны классифицируются в основном по конструктивным признакам, по грузовому моменту, по монтажу и перевозке, по способу наращивания (подращивания) башни, по виду привода и т.д.

***По конструктивным признакам башенные краны подразделяются:***

- на стационарные, которые в свою очередь могут быть свободностоящими рис.2 и приставными рис.3;

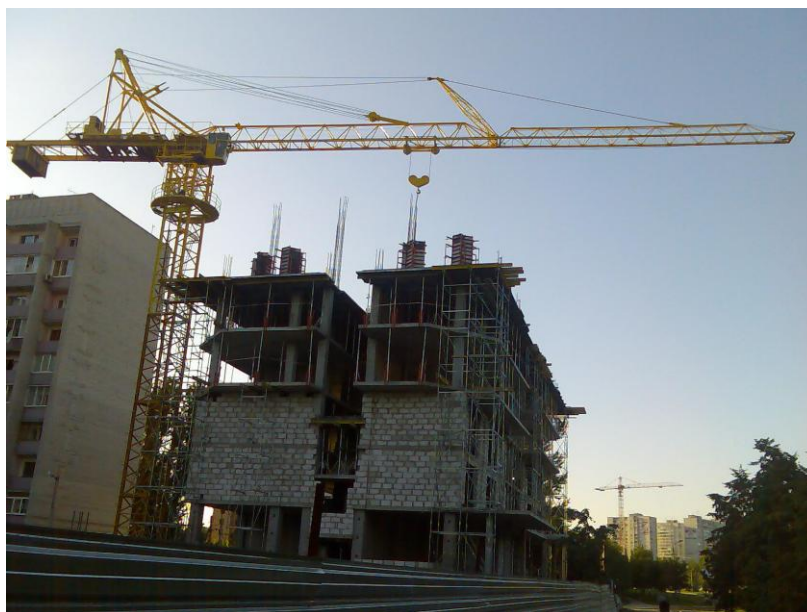


**Рис. 2** - Свободностоящий башенный кран WK 5520 SL-6  
(с неповоротной башней и балочной стрелой)



**Рис. 3** - Приставной наращиваемый башенный кран фирмы Liebherr

- передвижные, которые по конструкции ходового устройства могут быть на рельсовом ходу (краны типа КБ-... – различных размерных групп, а также краны Liebherr, Wolff и др.); на гусеничном (типа МКГ, ДЭК и т.п.) или пневмоколесном ходу (АБКС-6 и др.);
- переставные (вертикально-подвижные) самоподъемные, устанавливаемые, например, внутри шахты лифта возводимого здания;
- с поворотной или неповоротной башней, а также с наращиваемой или подращиваемой башней (классификация по типу башни);
- с подъемной стрелой, с балочной стрелой или с шарнирно-сочлененной стрелой рис. 4. (классификация по типу стрелы);



**Рис. 4** - Приставной наращиваемый башенный кран с шарнирно-сочлененной стрелой фирмы Kaiser

- с молотковой стрелой (без традиционного оголовка башни). Такие краны называют еще с плоским верхом – от англ. flat top. Эти краны производят, например, испанская фирма Linden-Comansa (кран 10 LC 140) рис.5, немецкая Liebherr (кран ЕС 8), а также французская фирма POTAIN.



**Рис. 5** - Стационарный башенный кран с плоским верхом фирмы Linden-Comansa

Башенные краны с плоским верхом при прочих равных условиях имеют меньший размер по высоте по сравнению с кранами, оснащенными

оголовком башни. Поэтому им следует отдавать предпочтение в случае установки двух и более кранов на одном объекте рис.6.



**Рис. 6** - Установка двух башенных кранов на одном объекте

Внутри приведенных выше классификационных групп башенные краны могут различаться по способу крепления, по типу шасси и т.д. Например, башни стационарных кранов устанавливаются на анкерном фундаменте или на опорной раме, а краны на пневмоколесном ходу могут устанавливаться на автомобиль или на специальное самоходное шасси и т.п.

#### ***Классификация башенных кранов по грузовому моменту***

Грузовой момент является основным параметром, характеризующим технические возможности башенных кранов. Он указывается в том или ином виде в обозначениях большинства моделей этих кранов. Например, в индексации кранов КБ в соответствии с ГОСТ 13556-91 грузовой момент связан с размерной группой базовой модели крана. В табл. 2 приведены все шесть предусмотренных этим стандартом размерных групп, а также соответствующие им значения грузовых моментов базовых моделей башенных кранов.

**Таблица 2** - Размерные группы башенных кранов

| Размерная группа      | I   | II  | III | IV  | V   | VI   |
|-----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| Грузовой момент, тс·м | 100 | 160 | 250 | 400 | 630 | 1000 |

Конечно, величины грузовых моментов, приведенные в табл.2.1, нельзя рассматривать, как некое «прокрустово ложе». Это скорее усредненные



значения определенных интервалов, рекомендуемые параметры которых даны в приложении 2 ГОСТ 13556-91.

Следует также отметить, что в обозначениях моделей кранов, разработанных в соответствии с этим ГОСТ, размерная группа указывается арабскими цифрами.

***По монтажу и перевозке башенные краны подразделяются на:***

- малогабаритные быстромонтируемые краны, перевозимые в сложенном виде на одной машине без демонтажа каких-либо элементов, рис.7. Такие краны выпускаются с грузовым моментом до 40 тс·м. В рабочее положение они разворачиваются посредством собственного монтажного гидрооборудования, а время монтажа составляет от 30 до 90 мин. К этой категории можно отнести краны, представленные в первых строчках табл.1, например, башенный кран IGO 36 рис.8;



**Рис. 7** - Перевозка быстромонтируемого башенного крана фирмы

**Comedil**





**Рис. 8** - Малогабаритный быстромонтируемый башенный кран IGO 36 производства фирмы POTAİN

- краны, перевозимые в сложенном виде на одной машине или трейлере и монтируемые с помощью собственных крановых механизмов с ограниченным участием монтажного крана. К этой категории относятся краны типа КБ-100, КБ-308;

- краны с подращиваемой башней, перевозимые отдельными сборочными единицами на нескольких машинах и монтируемые с помощью монтажного крана и собственных крановых механизмов. К этой категории относятся краны типа КБ-401, КБ-403, КБ-504 и т.п.;

- краны с наращиваемой (посредством лебедки, установленной на монтажной стойке) башней. К этой категории относятся краны типа КБ-673, КБ-676 и т.п. Краны перевозятся отдельными сборочными единицами на нескольких машинах. Монтаж таких кранов производится также с ограниченным участием монтажного крана;

- быстромонтируемые краны для высотного строительства, перевозимые в разобранном виде на нескольких машинах. Монтаж таких кранов производится посредством монтажного крана, а наращивание башни ведется с помощью собственного гидрооборудования, установленного на монтажной обойме. К этой категории относятся краны типа КБ-371, КБ-471 (см. рис.1),

QTZ 80, Liebherr 140 EC-H6 (см. рис. 3), Linden-Comansa 10 LC 140 (см. рис.5) и др., приведенные в нижней части табл.1.

Современные башенные краны для высотного строительства имеют модульную конструкцию башни и в большинстве своем допускают наращивание башни в процессе строительства здания. При этом наращивание башни может значительно отличаться по технологии монтажа, но в абсолютном большинстве случаев осуществляется с помощью собственных (крановых) монтажных гидравлических механизмов.

В заключение следует подчеркнуть исключительно большой потенциал строительного рынка Украины, его потребность в самых разнообразных моделях башенных кранов. Здесь для отечественных производителей – «непечатый край работы». Изучение передового зарубежного опыта будет способствовать интеграции отечественного оборудования в современных рыночных условиях. В рамках одной статьи не представляется возможным рассмотреть даже малую часть того многообразия строительных башенных кранов (от 60 до 80 моделей), которые производят и в большом количестве известные краностроительные фирмы, например, Liebherr или POTALIN. Поэтому в последующих публикациях будут рассмотрены отдельные группы зарубежных башенных кранов в соответствии с приведенной выше классификацией.

#### **Список использованных источников**

1. Подъемные сооружения. Специальная техника: науч.-техн. и произв. журн. – 2003. – № 12.
2. Невзоров Л. А. Устройство и эксплуатация грузоподъемных кранов: учебник / Л.А. Невзоров, Ю. И. Гудков, М. Д. Полосин. – 5-е изд., стер.– М. : Академия, 2007. – 448 с.
3. Невзоров Л.А. Краны башенные и автомобильные: учебник / Л. А. Невзоров, М. Д. Полосин. – М. : Академия, 2005. – 416 с.

4. Крани будівельні. Технічні характеристики: довідник / М. П. Колісник, А. Ф. Шевченко, В. В. Мелашевич, С. В. Ракша. – Дніпропетровськ: Пороги, 2006.–187 с.
5. Иванов В. Н. Устройство, монтаж и демонтаж современных строительных башенных кранов / В. Н. Иванов. – Х. : ФОРТ, 2008. – 275 с.

***Иванов В.Н.*** «Состояние парка современных башенных кранов в Украине»

В работе рассматривается современное состояние парка строительных башенных кранов в Украине. Приводится классификация башенных кранов, даются основные технические характеристики современных зарубежных башенных кранов, изготовленных известными зарубежными фирмами и эксплуатируемых в Украине.

***Иванов В.М.*** «Стан парку сучасних баштових кранів в Україні»

Розглядається сучасний стан будівельних баштових кранів, які експлуатуються в Україні. Приводиться класифікація баштових кранів, надаються основні технічні характеристики сучасних закордонних баштових кранів, що експлуатуються в Україні.

***Ivanov V.N.*** «State of tower cranes in Ukraine»

This work is devoted to modern state of tower cranes, that are working in Ukraine. There is the classification of tower cranes, main technical specifications of modern foreign tower cranes, produced by the leading manufacturers and working in Ukraine, are also given in this work.