

Уроки 21-22 (29.09.2023) 2Е-1, Транспортні пристрої будівель

ТЕМА : БАШТОВІ КРАНИ. КЛАСИФІКАЦІЯ.

ОСНОВНІ МЕХАНІЗМИ, ВИКОРИСТАННЯ

Баштові крани широко застосовуються для механізації висотного будівництва на монтажних та навантажувально-розвантажувальних роботах. Завдяки стрілі, закріпленій у верхній частині башти, вони переміщують вантажі по складних просторових траєкторіях, мають значний підстріловий простір, що підвищує їхні технологічні можливості. Монтаж і демонтаж кранів виконують за допомогою монтажно-лебідки й поліспасти.

Класифікація

За конструкцією розрізняють крани з поворотною і неповотною баштою. За способом установки баштові крани бувають пересувні, стаціонарні й самопідіймальні. Пересувні крани обладнують, як правило, рейково-колісним пересувним обладнанням, що підвищує безпеку їх використання. На баштових кранах найчастіше застосовують багатомоторний електропривод.

Стаціонарні крани не мають ходового пристрою, вони встановлюються на фундаменті поблизу будинку. Самопідіймальні крани застосовують при зведенні будівель і споруд великої висоти.

Система індексації вітчизняних баштових кранів літерна і цифрова. Крім літер КБ (кран баштовий), є чотири цифрових позначення і два буквених. Перша цифра означає розмірну групу і характеризує вантажний момент крана, дві наступні – порядковий номер моделі, четверта цифра після крапки – це номер моделі крана, який свідчить про довжину стріли, висоту піднімання та інші параметри. Перша буквена означає номер модернізації крана. Остання буквена позначка вказує на кліматичне виготовлення крана: ХЛ – для півночі; Т і ТВ – відповідно для сухих та вологих тропіків. Якщо кран призначений для помірного клімату, буквена позначка не ставиться. Наприклад, індекс КБ-674.3А означає: кран баштовий; шостої розмірної групи, вантажний момент 300 – 550 т/м; з неповотною баштою (74); третє виконання після першої

модернізації; призначений для роботи в помірному кліматі.

Конструктивні схеми кранів

За конструкцією башти розрізняють крани з поворотною і неповотною баштами. Найпоширеніші крани кількох конструктивних схем: з поворотною баштою і нижнім розміщенням опорно-поворотного пристрою; з неповотною баштою і верхнім розміщенням опорно-поворотного пристрою. Зміна вильоту стріли забезпечується її нахилом та переміщенням візка.

Схему баштового крана з поворотною баштою та основні його параметри наведено на рис.6.1;

Q, t – вантажопідйомність, тобто максимальна маса вантажу, який може підняти кран, при цьому кран може підняти найбільший вантаж при мінімальному вильоті;

L, m – виліт гака стріли, тобто відстань від центра вантажу до осі обертання крана;

$M, t\cdot m$ – вантажний момент $M = Q \cdot L$.

Для баштових кранів основними парами є: вантажний момент, який залежить від висоти піднімання та вильоту стріли, швидкість всіх робочих переміщень; потужність механізмів; маса крана і параметри кранових шляхів. Баштові крани монтують на кранових коліях 15, які повинні відповідати Нормативним документам, ДБНД 2.2-28-99. По рейках кранових шляхів пересуваються ходові візки 14, два з них приводні, а два – не приводні. Механізм переміщення приводних візків має електродвигун, нормально замкнені двоколодкові гальма з електромагнітним чи електрогідравлічним керуванням, редуктор і відкриту зубчасту передачу. Ходові візки встановлюють на верти- кальних осях із можливістю обертання для проходження закруглень рейкового шляху.

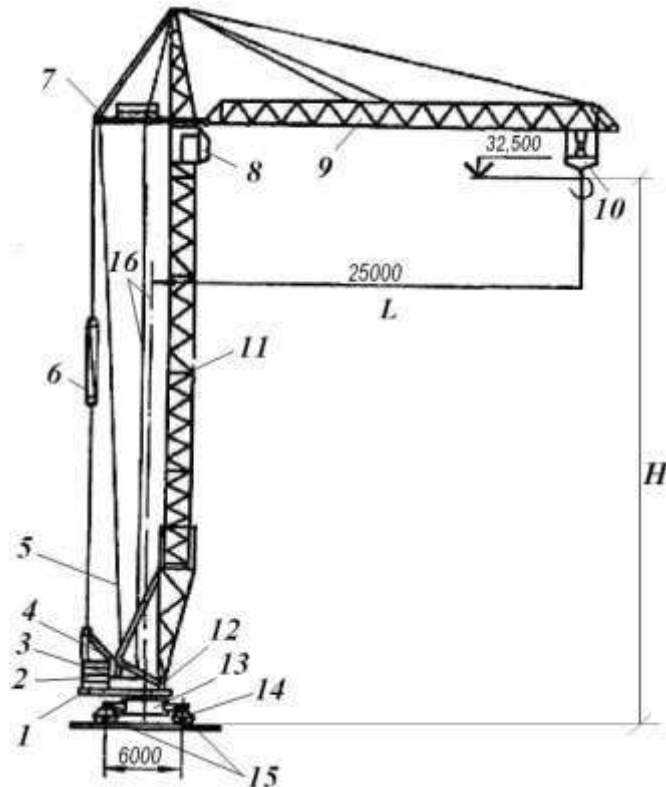


Рис. 6.1 – Схема баштового крана з поворотною баштою:

1 – поворотна платформа; 2 – противага; 3,4 – лебідка візка і вантажна лебідки; 5,6 – відповідно тяговий канат візка і поліспасть, 7 – консоль; 8 – кабіна керування, 9 – стріла; 10 – гакова підвіска; 11 – башта; 12 – опорно-поворотний пристрій та механізм повороту, 13 – рама ходового пристрою; 14 – ходовий візок; 15 – крановий шиях, 16 – вантажний канат

На рамі ходового обладнання встановлено опорно-поворотний пристрій з механізмом повороту 12.

Опорно-поворотний пристрій кранів із поворотною баштою являє собою спеціально виготовлений кульковий чи роликовий підшипник кочення діаметром понад 2 м. Цей підшипник сприймає осьові радіальні навантаження у вигляді перекидного моменту. На опорно-поворотному пристрої встановлена поворотна платформа 1, на якій змонтовано противагу 2, лебідка візка 3 і вантажну 4 лебідки та башту 11. У верхній частині башти встановлено кабіну керування 8 і шарнірне закріплено стрілу 9. З протилежного від стріли боку башти закріплена консоль з обвідними блоками. Канат 5, збігаючи з барабана лебідки, проходить через блоки стрілового поліспасть 6, другий кінець каната 5 закріплено нерухомо. При намотуванні каната на барабан рухомі блоки опускаються і за допомогою

додаткових розчальних канатів, на яких вони підвішені, піднімають стрілу під кутом до 30° . Так відбувається зміна вильоту. Вантажний канат 16, намотуючись на барабан лебідки 4, охоплює обвідні блоки на кінці стріли та гаковій підвісці 10 й піднімає вантаж. Другий кінець вантажного каната охоплює обвідні блоки і закріплюється на барабані лебідки 3. В результаті при зміні вильоту висота підвішування вантажу не змінюється.

Схему баштового крана з неповоротною баштою та зміною вильоту стріли за допомогою вантажного візка наведено на рис. 6.2. Такі крани виготовляють переважно без ходового пристрою і встановлюють на фундаменті 1. Їх часто використовують у будівництві при зведенні висотних будівель і споруд. Для підвищення стійкості башту 2 кріплять до споруди, що будується, у верхній її частині розміщена кабіна керування 3.

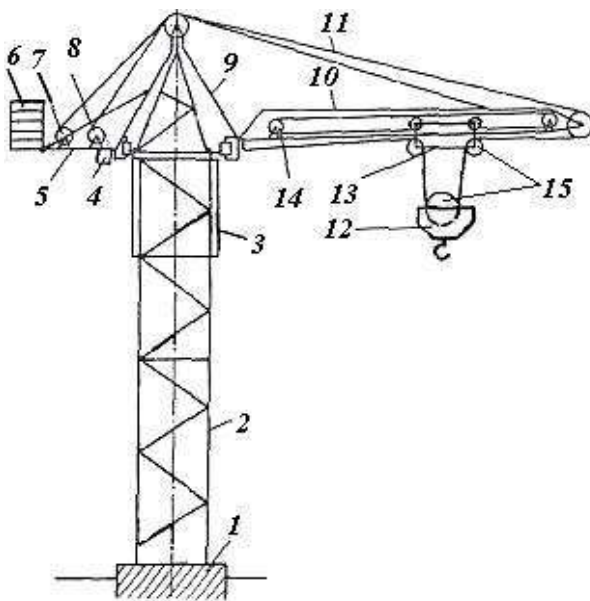


Рис. 6.2 – Схема баштового крана з неповоротною баштою:

1 – фундамент; 2 – башта; 3 – кабіна керування; 4 – механізм повороту; 5 – консоль; 6 – противага; 7, 8 – вантажна і стрілова лебідки; 9 – наголовник; 10 – стріла; 11 – вантажний канат; 12 – гакова підвіска; 13 – візок вантажний; 14 – лебідка переміщення візка, 15 – вантажний поліспагт

На башті встановлено наголовник 9, який з'єднаний з баштою за допомогою цапфи та розміщених по колу котків. Цапфа і котки утворюють опорно-поворотний пристрій. До наголовника шарнірно прикріплена стріла 10, а з протилежного боку – консоль 5. На якій змонтовано противагу 6, стрілову 8 і

вантажну 7 лебідки та механізм повороту 4. По стрілі може рухатися вантажний візок 13. Стрілова лебідка 8 призначена для утримання стріли. Є конструкції баштових кранів, в яких стріла утримується за допомогою жорстких тяг або в яких стрілова лебідка може нахилити стрілу, що підвищує висоту піднімання вантажу. Вантажний візок кріпиться на кінці стріли чи переміщується по нахиленій стрілі. Вантажний канат 11 змотується з барабана лебідки 7, охоплює обвідні блоки які встановлені на кінці стріли, на вантажному візку та гаковій підвісці 12. Кінець каната закріплений нерухомо біля основи стріли. Блоки вантажного візка і гакової підвіски, охоплені канатами, утворюють вантажний поліспасть 15. При підніманні вантажу канат намотується на барабан лебідки 7, виліт стріли при цьому не змінюється. Механізм повороту 4 складається з електродвигуна, гальм, редуктора та відкритої зубчастої передачі. При повороті шестерня передачі котиться по нерухомому зубчастому колесу, закріпленому на башті, й обертає наголовник із закріпленими на ньому елементами конструкції. Виліт стріли змінюється шляхом переміщення вантажного візка 13 за допомогою лебідки 14. При зміні вильоту горизонтальної стріли висота підвішування вантажу залишається постійною. Конструкції баштових кранів постійно вдосконалюються. На рис. 6.3 наведені схеми кріплення стріл в сучасних баштових кранах.

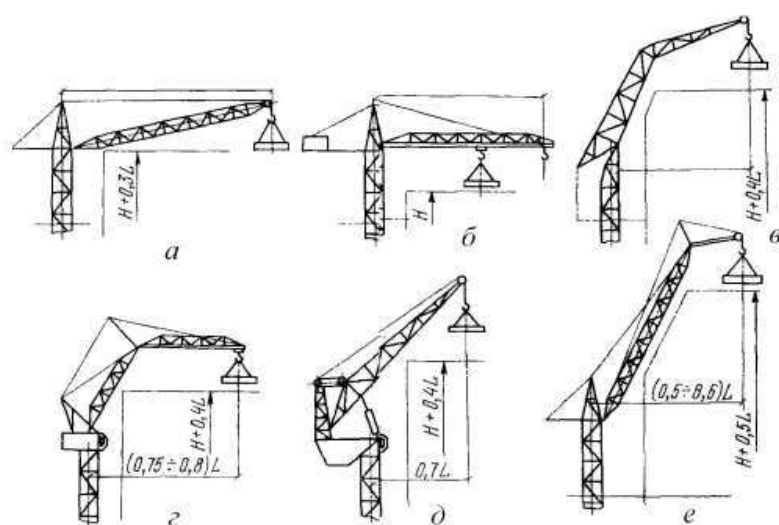


Рис. 6.3 – Схеми кріплення стріл в сучасних баштових кранах:
 а, б, е, – бокове кріплення стріл; б, з – з верхнім розміщенням стріл з гусаком; д – з верхнім розміщенням підйомної стріли

Самопідіймальні крани

Самопідіймальні крани використовуються при будівництві висотних споруд (150 м та вище), які мають потужний металевий або залізобетонний монолітний каркас. Кран встановлюється на новобудові, потім у міру її спорудження за допомогою додаткових механізмів піднімається по споруді.

Крани зі зміною вильоту стріли (з підіймальною стрілою) при тих же параметрах на 15 – 20% легші, ніж крани зі зміною вильоту за допомогою вантажного візка. Підіймальна стріла дає змогу збільшити висоту піднімання вантажу при зменшенні її вильоту. Крани з такою стрілою технологічніші при виготовленні, зручніші при монтажі та демонтажі, маневрені, але мають деякі недоліки порівняно з балковими стрілами:

- відсутність суворо горизонтального переміщення при зміні вильоту, що підвищує потужність двигуна силової лебідки;
- незначна горизонтальна швидкість пересування при зміні вильоту; зменшення зони обслуговування з однієї зупинки.

Застосування кранів з поворотною баштою сприяє зменшенню їх маси, тому що маса механізмів не навантажує башту. Однак при значній висоті башти, щоб зменшити гнучкість доцільніше використовувати крани з неповоротною баштою.

Підіймальні стріли найпоширеніші в кранах із поворотною баштою. Балкові стріли застосовують в основному в кранах зі значною висотою піднімання та неповоротною баштою. Частіше крани монтують на об'єкті при мінімальній висоті башти, а в процесі будівництва її збільшують нарощенням знизу у кранах з поворотною баштою, а в кранах з неповоротною – нарощенням зверху.

Монтаж та демонтаж кранів

Кран з поворотною баштою і підіймальною стрілою демонтують у такій послідовності: висоту башти зменшують до мінімуму; стрілу опускають

вертикально вниз, щоб зменшити довжину стріли, її складають; башту разом із стрілою переводять у горизонтальне положення і закріплюють на сидельному пристрої автомобіля-тягача; демонтують і окремо перевозять противагу; домкратом або самохідним краном трохи піднімають раму ходового обладнання, знизу прикріплюють інвентарну пневмоколісну вісь. З об'єкта на об'єкт кран перевозять як автопоїзд. Для монтажу крана на новому об'єкті слід заздалегідь встановити кранову колію. Монтують кран у зворотній послідовності. Монтаж і демонтаж баштових кранів виконують за допомогою їх лебідок, поліспастів та одного-двох стрілових самохідних кранів.

Для підвищення безпеки праці баштові крани оснащують автоматичними приладами безпеки. До них належать обмежувачі переміщень крана, кута нахилу стріли, висоти піднімання гакової підвіски, переміщення вантажного візка, повороту крана та вантажопідйомності. Всі механізми оснащують нормально замкненими гальмами, нульовим і кінцевим електрозахистом. Крім того, крани обладнують показниками вильоту стріли і вантажопідйомності. На сучасних баштових кранах встановлюють анемометри, які подають звукові та світлові сигнали при небезпечній швидкості вітру.