

## Требования по выбору монтажных кранов для возведения высотных зданий

*О.Ю. Шевень*

*Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ), г. Москва*

**Аннотация:** Данная статья посвящена анализу требований по выбору монтажных кранов для возведения высотных зданий. Строительная отрасль играет важную роль в развитии нации. С развитием передовых технологий и растущим использованием техники при строительстве крупных строительных объектов, инженеру-строителю стало необходимо быть знакомым с проектированием и применением различных параметров, которые используются в современном строительстве. На крупном проекте у подрядчика может быть ассортимент различных кранов, в частности, монтажных, для разных целей. Работы по возведению здания – важная часть процесса реализации строительных проектов, а монтажные краны – наиболее важные ресурсы для достижения этой цели.

**Ключевые слова:** строительно-монтажный кран, высотное здание, строительство, проектирование, строительно-монтажные работы, погрузка, выбор, характеристики

*Постановка проблемы.* Монтажные краны предназначены для погрузочно-разгрузочных и строительно-монтажных работ, их относят к классу подъемно-транспортных машин. На современном этапе процесс строительства и строительного производства превращается все больше в комплексно-механизированный процесс возведения зданий из сборных элементов заводского изготовления, а также из монолитного бетона. В таких условиях особую роль играет постановка вопроса относительно оснастки строительной площадки эффективными монтажными кранами совместно с их рациональным использованием. Особую актуальность в наши дни приобретает вопрос выбора монтажных кранов для возведения высотных зданий. От работоспособности, надежности и технической готовности монтажных кранов в значительной мере будут зависеть стоимость строительно-монтажных работ, производительность труда, а также общие темпы строительства.

---

*Цель статьи:* анализ требований по выбору монтажных кранов для возведения высотных зданий.

*Основное изложение материала.* Выбор типа, количества и местоположения монтажного крана для строительства высотного здания является ключевым вопросом при планировании строительных работ [1]. Выбор правильного монтажного крана в строительных проектах является центральным элементом на этапе планирования жизненного цикла проекта. Правильно подобранный монтажный кран является источником жизненной силы при реализации любого строительного проекта и в значительной степени способствует эффективности, своевременности и прибыльности проекта [2]. Ошибка в выборе может привести к большим и ненужным расходам, возникающим из-за несоответствия или сбоя в работе, и может создать небезопасную рабочую среду.

Под монтажным краном понимается механическая система, предназначенная для подъема и перемещения грузов с помощью крюка, подвешенного на подвижной стреле [3]. Выбор монтажных кранов во многом зависит от квалифицированного суждения, которое учитывает все возможные переменные. Для помощи в этом процессе доступен большой объем информации в виде технических характеристик оборудования производителей, рекомендаций по методам расчета объемов производства, трудовых ресурсов и требований к оборудованию [4].

К сожалению, эта информация является неполной и обычно требует от пользователя принятия смелых решений об условиях работы и категориях монтажных кранов для конкретной ситуации, в частности, при возведении высотных зданий [5], что приводит к неизбежным ошибкам и, возможно, дорогостоящим решениям. Выбор монтажного крана требует предсказания последствий сделанного выбора. Неправильное решение может иметь

---

значительные последствия с точки зрения высоких затрат и возможных задержек. Способность прогнозировать и принимать решения проистекает из знаний и опыта, накопленных за долгие годы работы на стройплощадках. В большинстве случаев эти знания недоступны лицу, принимающему решения, когда это необходимо. В интересах безопасности и эффективности строительное оборудование, такое как монтажные краны, должно располагаться идеально, чтобы избежать столкновений [6]. Однако на практике этого часто бывает трудно добиться с ограниченным рабочим пространством и ограничениями грузоподъемности монтажного крана. Впоследствии могут возникнуть столкновения, даже если стрелы монтажного крана работают на разных уровнях. Положение монтажного крана обычно определяется методом проб и ошибок, исходя из топографии площадки и общего охвата задач. Альтернативы для размещения монтажного крана сложны, и строители по-прежнему сталкиваются с множественным выбором. Операторы монтажных кранов перемещают огромные машины и грузы, основываясь на ограниченной информации. Оптимальное использование имеющегося монтажного кранового оборудования происходит при ограниченных ресурсах. Инженеры увеличивают свой риск, полагаясь на эту ограниченную информацию для оптимального выбора монтажного крана с целью строительства высотного здания, что приводит к огромным объемам. Ожидается, что оптимальный выбор монтажного крана снизит риски и затраты, связанные с монтажными кранами [7].

В процессе принятия решений необходимо оценивать различные альтернативы и отбрасывать те, которые не соответствуют определенным ранее установленным критериям. Если критерии поддаются математической количественной оценке, для процесса оценки создается математическая модель [8].

---

Преимущество разработки таких моделей заключается в обобщении решения типичных проблем, а затем решение может быть применено к другим аналогичным проблемам в рамках той же области или без нее. Как хорошо известно, генеральные подрядчики, частные собственники и государственные агентства часто сталкиваются с проблемой того, как оценить альтернативы конкурирующих строительных организаций в отношении переменных [9]. Ясно, что каждая из этих составляющих хочет выбрать из конкурирующих фирм ту, которая лучше всего соответствует их потребностям.

Оптимальный выбор монтажных кранов для возведения высотных зданий во многом зависит от квалифицированного суждения, которое учитывает все вероятные задействованные переменные. Для помощи в этом процессе доступен большой объем информации в виде данных рабочего исследования, технических характеристик машин производителей, руководящих указаний по методам расчета объемов производства, трудовых ресурсов и требований к оборудованию [10]. К сожалению, эта информация является неполной, чтобы принимать смелые решения об условиях работы и категориях монтажных кранов для конкретной ситуации. Выбор монтажного крана требует прогнозирования последствий сделанного выбора. Неправильное решение может иметь серьезные последствия с точки зрения высоких затрат и возможных задержек. Способность прогнозировать и принимать решения вытекает из знаний и опыта, накопленных за многие годы работы на строительных площадках.

Кроме того, выбор подходящего монтажного крана для строительных проектов обычно включает два класса факторов или соображений. Первый класс включает материальные, количественные, т.е. технические характеристики оборудования, физические размеры площадки и

---

построенного объекта, а также расчеты стоимости, которые называются жесткими факторами для рассмотрения. Второй класс охватывает большое количество других факторов, в основном нематериальных, качественных и неформальных по своей природе. Случайные примеры включают соображения безопасности, политику компании в отношении покупки / аренды, колебания рынка и экологические ограничения. Многие из этих параметров являются качественными, и субъективными суждениями не могут быть напрямую включены в классический процесс принятия решений.

При выборе монтажных кранов для строительства высотных зданий необходимо тщательно учитывать многие факторы, которые извлекаются на этапе приобретения знаний о системе:

*Технические факторы*

- Топография площадки
- Поддерживающая местность
- Состояние грунта
- Контроль площадки и критерии работы
- Форма здания
- Вес и размер материала
- Возможности монтажного крана

*Договорные факторы*

- Метод проведения работ
- График строительства
- Строительная структура и способ строительства.

*Экономические факторы*

- Размеры и количество монтажных кранов
  - Наличие монтажных кранов
  - Текущие расходы
-

- Способ разборки.

*Выводы.* Подытоживая вышесказанное, необходимо отметить, что при возведении высотных зданий монтажный кран является ведущей машиной на строительной площадке. Подъем - это важные задачи строительного процесса, которые требуют тщательного планирования. При реализации строительного проекта выбор подходящего монтажного крана оказывает значительное влияние на время, стоимость и безопасность строительных работ. В процессе выбора необходимо учитывать множество факторов, таких как характеристики окружающей среды, состояние площадки, конструкция здания, поддерживающая местность, метод строительства и безопасность, а также экономические критерии. Некоторые из этих факторов частично определены количественно и часто связаны с личным мнением и редко основаны на научном анализе. Для выбора подходящего монтажного крана используется эвристический метод и прошлый опыт. Исследования неопределенности в строительстве подчеркнули необходимость включения этих качественных факторов в стоимость проекта.

## Литература

1. Дьяченко Л. Ю., Мосиук А.Н. Особенности применения монтажных механизмов в стесненных условиях. // Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури, 2013, № 1-2.с. 97-101.
  2. Артемьева В. А, Бовтев С.В. Психологические вопросы внедрения методологии управления строительными проектами. // Промышленное и гражданское строительство. - 2011. - № 4. - С. 24-25.
  3. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. - 172 с.
  4. Теличенко В.И. Технология возведения зданий и сооружений. – М.: Высшая школа, 2001. – 320 с.
  5. Тиникашвили Э.А. Методы монтажа при возведении зданий в стесненных условиях. // Архивариус. – 2020. - № 4. - С. 43-45.
  6. Горячева И.А, Казаченко Н.Я. Технические характеристики и выбор грузоподъемных кранов: учебно-методическое пособие по выполнению курсового и дипломного проектов для студентов строительных специальностей. – Минск: БНТУ, 2010. – 197 с.
  7. Русанова Т.Г. Организация технологических процессов при строительстве, эксплуатации и реконструкции строительных объектов: Учебник. - М.: Академия, 2018. - 224 с.
  8. Лапина О. А. Возведение высотных зданий. // Инженерный вестник Дона. 2012. №4 (часть 2). URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p2y2012/1301](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p2y2012/1301)
  9. Седегова Л. Н. Особенности строительства гражданских зданий в сложившейся городской застройке. // Инженерный вестник Дона. 2013. №2. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2013/1698](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2013/1698)
-

10. ГОСТ 13556-2016 Краны грузоподъемные. Краны башенные. Общие технические требования. - 2018.

### References

1. D`yachenko L. Yu., Mosiyuk A. N. Visnik Pridniprovs`koї derzhavnoї akademii budivnicztva ta arxitekturi, 2013, № 1-2. pp.97-101.
  2. Artem`eva, V. A., Bovtev S. V. Promy`shlennoe i grazhdanskoe stroitel`stvo. 2011. № 4. pp. 24-25.
  3. Mixajlov, A.Yu Organizaciya stroitel`stva. Strojgenplan [Organization of construction. Stroygenplan]. Vologda: Infra-Inzheneriya, 2016. 172 p.
  4. Telichenko, V.I. Texnologiya vozvedeniya zdaniy i sooruzhenij. [Construction technology of buildings and structures]. M.: Vy`sshaya shkola, 2001. 320 p.
  5. Tinikashvili E`.A. Arxivarius, 2020. № 4. pp. 43-45.
  6. Goryacheva I.A., Kazachenko N.Ya. Texnicheskie karakteristiki i vy`bor gruzopod`emny`x kranov: uchebno-metodicheskoe posobie po vy`polneniyu kursovogo i diplomnogo proektov dlya studentov stroitel`ny`x special`nostej. [Technical characteristics and selection of lifting cranes: a teaching aid for the implementation of course and diploma projects for students of construction specialties]. Minsk: BNTU, 2010. 197 p.
  7. Rusanova, T.G. Organizaciya texnologicheskix processov pri stroitel`stve, e`kspluatacii i rekonstrukcii stroitel`ny`x ob`ektov: Uchebnik. [Organization of technological processes during construction, operation and reconstruction of building objects: Textbook]. M.: Akademiya, 2018. 224 p.
  8. Lapina O. A. Inzhenernyj vestnik Dona. 2012. №4 (chast` 2). URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p2y2012/1301](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p2y2012/1301)
-





9. Sedegova L. N. Inzhenernyj vestnik Dona. 2013. №2. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2013/1698](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2013/1698)

10. GOST 13556-2016 Krany` gruzopod`emny`e. Krany` bashenny`e. Obshhie texnicheskie trebovaniya. [Hoisting cranes. Tower cranes. General technical requirements]. 2018.