

## ДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛИФТОВЫХ ШАХТ

Доц. Назарова Матлюба Кудратовна, магистрант Олимхон Хондамир Осимхон угли  
Ташкентский архитектурно-строительный университет, (Узбекистан)  
E-mail: [khondamir.olimkhon@gmail.com](mailto:khondamir.olimkhon@gmail.com)

**Аннотация:** Современные многоэтажные здания для облегчения и ускорения перемещения людей и грузов на различные уровни по высоте оборудуют средствами вертикальными транспортом - лифтами. Лифты являются наиболее распространенным способом вертикального транспорта в многоэтажных зданиях, и что существуют динамические модели системы сооружения-лифт для расчета на сейсмостойкость.

**Ключевые слова:** шахта, лифт, кабина, противовес, направляющие, лебедка, канаты, сейсмостойкость, жесткость, масса, динамическая модель, перемещения, уравнение, форма колебания, матрица.

### Динамические характеристики лифтовых шахт

#### Введение:

Конечной целью любого лифта является перевозка людей или грузов на определенный этаж в здании. Для этого необходимо использовать соответствующую лифтовую установку, которая включает в себя механизмы и электронику, обеспечивающие безопасное перемещение между этажами. Однако, современные требования к качеству и безопасности работы лифтовых установок все более растут. Следовательно, становится все важнее и актуальнее изучение динамических характеристик лифтовых шахт, таких как смещения, деформации и колебания, которые могут возникать при работе лифта. Это позволит улучшить конструкцию лифтовых шахт и повысить безопасность эксплуатации. В связи с этим, тема "Динамические характеристики лифтовых шахт" является актуальной и важной для исследований и разработок в области лифтостроения и строительства.

Лифты являются неотъемлемой частью современных зданий и обеспечивают удобный и быстрый доступ к различным этажам. Однако, важно помнить, что лифты — это сложные технические системы, которые нуждаются в постоянной проверке и обслуживании. Одним из наиболее важных аспектов безопасности эксплуатации лифтов являются динамические характеристики лифтовых шахт. На колебательный процесс лифтовых конструкций могут влиять конструктивные решения самих зданий. Одним из наиболее важных факторов является жесткость конструкции здания. Жесткость здания прямо пропорциональна частоте колебаний, которая является неотъемлемой характеристикой системы. Здания с более высокой структурной жесткостью менее подвержены колебаниям, а здания с более низкой жесткостью более подвержены резонансу и вибрации. Еще одним важным конструктивным решением является встроенная в здание система демпфирования. Система демпфирования уменьшает амплитуду колебаний и помогает рассеивать энергию, предотвращая повреждение конструкции лифта. Наиболее распространенные системы демпфирования включают демпферы с настроенной массой, в которых используется система масса-пружина для противодействия движению здания. Конструкции лифтов также играют значительную роль в колебательном процессе. Конструкция системы подвески лифта, направляющих и самой кабины, а также противовес может влиять на частоту и амплитуду колебаний. Производители лифтов используют передовые инженерные технологии и материалы для оптимизации структурной целостности лифта и сведения к минимуму возможных колебаний. Наконец, на колебательный процесс может влиять и система управления лифтом. Система управления может обнаруживать любые колебания и применять корректирующие меры для уменьшения их амплитуды или частоты. Усовершенствованные системы управления используют акселерометры и другие датчики для отслеживания движения лифта и регулировки скорости и ускорения лифта для предотвращения колебаний.

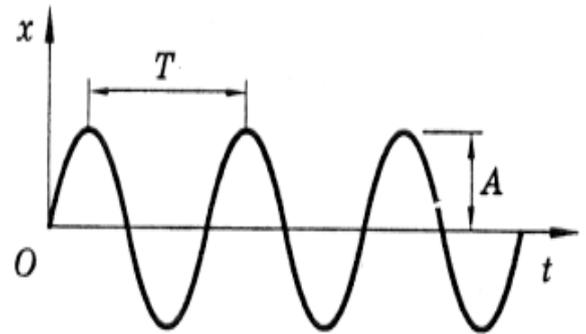
В целом, передача колебательного процесса конструкций лифта требует понимания взаимодействия между конструкцией здания, конструкцией лифта и системой управления.

Владельцы зданий и производители лифтов должны работать вместе, чтобы оптимизировать эти факторы, чтобы обеспечить безопасную и надежную работу лифтов.

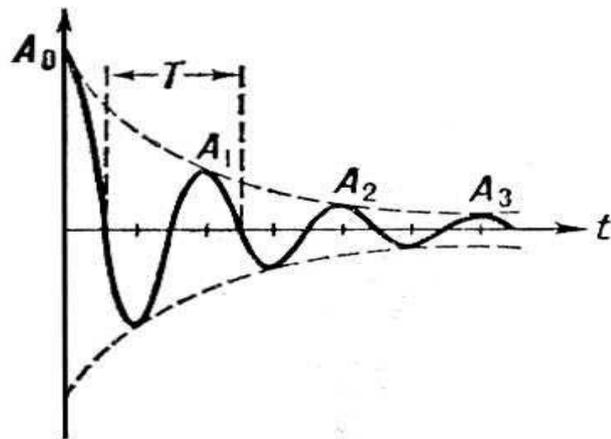
Основными динамическими характеристиками лифтовых шахт являются период колебания, частота и амплитуды колебательного процесса, декремент затухания колебания.

*Период колебания* – это время, за которое лифт проходит один полный цикл колебаний. *Частота колебательного процесса* определяется как количество колебаний, производимых в единицу времени. *Амплитуда колебаний*, в свою очередь, представляет собой величину максимального отклонения колебаний от равновесной точки.

*Декремент затухания* колебания является мерой затухания колебаний со временем. Он определяется как отношение логарифма отношения двух последовательных максимальных значений амплитуды к числу периодов, за которое происходит это изменение.



Изучение динамических характеристик лифтовых шахт имеет большое значение для обеспечения безопасности пассажиров и оптимизации процессов эксплуатации лифтов. В свете этого, понимание влияния каждого из вышеуказанных параметров на безопасность и комфортность пассажиров, а также на эффективность и долговечность эксплуатации, является критически важным.



**Анализ сильных землетрясений**

Анализ сильных землетрясений показывает разрушения лифтовых конструкций при сохранности зданий. В таких ситуациях, когда землетрясение наступает внезапно, лифт может оказаться на любом этаже, что представляет опасность для пассажиров. Инциденты этого типа подчеркивают важность

проведения исследований динамических характеристик лифтов в зоне риска землетрясений.

Примеры известных случаев разрушения лифтовых конструкций во время землетрясений:





**Землетрясение в Кобе, Япония, 1995 год.** В результате землетрясения было разрушено множество зданий, включая торговый центр и гостиницу. Однако, относительно небольшой небоскреб, в котором были установлены лифты от одного из крупнейших производителей, потерпел значительные повреждения в вертикальных конструкциях лифта, что привело к полной остановке системы.



**Землетрясение в Непале, 2015 год.** Здание многоэтажной гостиницы было разрушено в результате землетрясения. Относительно маленький пассажирский лифт в соседнем здании оказался не работоспособным из-за повреждения вертикальных конструкций.



**Землетрясение в Мексике, 2017 год.** В результате землетрясения здания и дома были разрушены, в том числе и один из самых крупных торговых центров. Вертикальные конструкции лифта в этом здании подверглись деформации, что привело к остановке системы.





**Землетрясение в Китае, 2008 год.** В результате землетрясения здания были разрушены, включая многоэтажный офисный центр. Вертикальные конструкции лифтов в этом здании оказались повреждены, что привело к полной остановке системы.

### **Параметры грузового и пассажирского лифта и их влияние на динамические характеристики**

Параметры лифтов являются ключевыми для обеспечения безопасности и

комфорта пассажиров, независимо от того, является ли лифт грузовым или пассажирским. Грузоподъемность, скорость движения, ускорение и замедление — это основные параметры, которые влияют на динамические характеристики лифта.

Для пассажирского лифта важным параметром является также количество пассажиров, которое может перевозить кабина. В зависимости от количества этажей в здании, а также от размера кабины и грузоподъемности, может потребоваться лифт с большой вместимостью.

Скорость движения в пассажирском лифте должна быть достаточно быстрой, чтобы обеспечить комфорт и экономию времени пассажиров, но при этом не слишком высокой, чтобы избежать возникновения вибраций и дополнительного износа компонентов кабины и шахты. Кроме того, ускорение и замедление должны быть оптимизированы для обеспечения плавности движения и снижения динамических нагрузок на конструкции лифта.



В целом, параметры грузовых и пассажирских лифтов имеют существенное влияние на динамические характеристики шахты, а также на безопасность и комфорт пассажиров. Поэтому при проектировании и эксплуатации лифта необходимо учитывать все эти факторы.

### **Влияние конструктивных особенностей шахты на динамические характеристики лифтов**

Конструктивные особенности лифтовой шахты также оказывают влияние на динамические характеристики лифта. Одним из важных параметров являются размеры шахты, которые могут варьироваться в зависимости от грузоподъемности и типа лифта. Более крупные шахты могут обеспечивать большую свободу движения кабины, но могут также приводить к повышенным нагрузкам на конструкции лифта и увеличению времени движения кабины.

Материалы конструкции шахты также влияют на динамические характеристики лифта. Различные материалы имеют разные физические свойства, такие как упругость, прочность и жесткость, которые могут влиять на динамическое поведение конструкций. Например, использование более жестких материалов может обеспечить большую устойчивость шахты и уменьшить вибрации, однако может привести к повышенным динамическим нагрузкам на конструкции лифта.

Способ крепления шахты также влияет на динамические характеристики лифта. Существует несколько способов крепления шахты, такие как крепление к стенам здания, использование каркасных конструкций, использование канатных подвесок и другие. Каждый из

этих способов имеет свои преимущества и недостатки, и выбор способа крепления должен учитывать динамические характеристики лифта и особенности здания.

В целом, конструктивные особенности лифтовой шахты являются важными факторами, которые нужно учитывать при проектировании и эксплуатации лифта. Они могут влиять на динамические характеристики и безопасность лифта, поэтому должны быть тщательно изучены и оценены.

#### **Влияние внешних факторов на динамические характеристики лифтов**

Внешние факторы могут оказывать значительное влияние на динамические характеристики лифтов. Например, ветер и колебания здания могут вызывать вибрации и колебания кабины лифта, что может приводить к снижению уровня комфорта и безопасности для пассажиров.

Воздействие вибрации может возникнуть как в результате некоторых внешних факторов, таких как сейсмическая активность или транспортные потоки, так и из-за внутренних причин, таких как неравномерность распределения груза в кабине. Вибрации могут повлиять на динамические характеристики лифта, увеличить вероятность возникновения износа деталей и уменьшить комфорт пассажиров.

Для уменьшения влияния внешних факторов на динамические характеристики лифтов могут применяться различные меры. Например, при проектировании и строительстве здания следует учитывать возможные колебания и вибрации, и предусматривать соответствующие защитные меры. Также могут применяться специальные технические решения, такие как использование амортизационных систем и средств управления вибрациями.

Температурные изменения также могут влиять на динамические характеристики лифтов. При изменении температуры материалы конструкции могут расширяться или сжиматься, что может приводить к деформации и изменению жесткости конструкции. Это может привести к изменению динамических характеристик лифта и повлиять на безопасность его эксплуатации.

#### **Заключение:**

В ходе изучения динамических характеристик лифтовых шахт были рассмотрены основные параметры, оказывающие влияние на эту характеристику. Были рассмотрены параметры грузовых и пассажирских лифтов, конструктивные особенности шахты и влияние внешних факторов на динамические характеристики.

Изучение динамических характеристик является необходимым для обеспечения безопасности и комфорта пассажиров. Недостаточное внимание к этой характеристике может привести к несчастным случаям и авариям.

Дальнейшие исследования в области динамических характеристик лифтов могут улучшить технологию и обеспечить более безопасную и комфортную эксплуатацию лифтов.

Таким образом, изучение динамических характеристик лифтов является важным направлением для обеспечения безопасности и комфорта пассажиров, а дальнейшие исследования в этой области могут привести к улучшению технологии и повышению качества эксплуатации лифтов.

#### **Список литературы:**

1. Дарков А.В., Шапошников Н.Н. Строительная механика. – М.:Высшая школа, 1986.
2. Нара Т. и др. Повышение сейсмостойкости ЛИФТОВ. Перевод с японского журнала “Хитати хёрон”, 1979, т. 61, № 7. Перевод № БП – 80 – 13721. – М., 1981.
3. Смирнов А.Ф. и др. Строительная механика. Динамика и устойчивость сооружений. – М.: Стройиздат, 1982.
4. Справочник по динамике сооружений и. Под ред. Б.Г. Коренева, И.М. Рабиновича. – М.: Стройиздат, 1972.
5. Ю.Л. Рутман, Н.В. Островская. Динамика сооружений: сейсмостойкость, сейсмозащита, ветровые нагрузки. Монография.СПбГАСУ. Санкт-Петербург, 2019.
6. Назарова М.К. Основы расчета лифтов на сейсмостойкость.
7. [www.gaw.ru](http://www.gaw.ru)>...>
8. [www.optimalift.r](http://www.optimalift.r) > o\_razviti\_lifto