

НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

Али Ф.А.

СИНТЕЗ КОМБИНИРОВАННОЙ СОЛНЕЧНО-ВЕТРОВОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ МАЛО МОЩНЫХ ЛИФТОВ

Статья посвящена изучению текущего состояния современных лифтов, а также рассмотрена классификация, преимущества и недостатки различных лифтовых приводов. Выявлены основные проблемы связанные с электроснабжением лифтов и предложена принципиальная схема комбинированного солнечно-ветрового комплекса в качестве электропитания.

The paper presents the current situation of modern elevators. The classification, advantages and disadvantages of different elevators driving gears is also taken into account. The main problems concerning elevators power supply were shown. A principal circuit of combined solar-wind system was suggested as energy source.

Все возрастающие потребности человечества в энергии и ограниченность традиционного углеводородного топлива ставят на повестку дня поиск и использование новых технологий и источников энергии. В этой связи в последние годы все большее внимание привлекает к себе энергия возобновляемых источников. Уже сегодня она используется для выработки электрической энергии для отопления жилых домов и помещений, в медицине, сельском хозяйстве и т.д. Использование комбинированных солнечно – ветровых комплексов представляется весьма перспективным для электроснабжения приводам маломощных пассажирских лифтов. Настоящая статья посвящена вопросам синтеза подъемных устройств с учетом особенности их динамической работы.

Лифтом называется стационарная подъемная машина периодического действия, предназначенная для подъема и спуска людей и (или) грузов в кабине, движущейся по жестким прямо-

линейным направляющим. Лифт является неотъемлемой частью инженерного оборудования жилых, административных зданий и сооружений. [2]

Существует большое разнообразие лифтов, различающихся по назначению и конструктивным особенностям.

По назначению можно выделить следующие типы лифтов:

пассажирский – предназначен для подъема и спуска людей; грузопассажирский – предназначен для транспортировки пассажиров и грузов, имеет увеличенные размерами площади пола и дверного проема; больничный – предназначен для подъема и спуска больных, в том числе и на специальных транспортных средствах в сопровождении медперсоналом; грузовой – предназначен для подъема и спуска грузов. [1]

По типу привода подъемного механизма лифты разделяются на: лифты электрические с приводом от электродвигателя переменного или постоянного тока; лифты гидравлические с приводом в виде подъемного гидроцилиндра или лебедки с гидродвигателем вращательного типа. По конструкции механизма передачи движения кабине: лифты канатные, кабина которых перемещается посредством тяговых канатов лебедки; лифты цепные, реечные и винтовые, в которых движение кабины осуществляется посредством тяговых цепей, системы винт-гайка или приводная шестерня. По мощности привода классификация лифтов приведена в таблице 1.

Таблица 1 Классификация электрических лифтов по потребляемой мощности

Малоскоростные (до 1 м/с)	Малоскоростные (до 1 м/с)	Малоскоростные (до 1 м/с)	Высокоскоростные (свыше 1 м/с)
Малая потребляемая мощность, кВт	Средняя потребляемая мощность, кВт	Большая потребляемая мощность, кВт	
2,7-3,5	3,5-7,0	7,0-20,0	

Наиболее важным отличительным признаком для лифтов является применяемая система привода, принципиально отличающаяся по конструкции и составу оборудования. Электрооборудование лифтов состоит из электрических машин, аппаратуры, приборов и электропроводки. Оно предназначается для обеспечения электропитания, защиты электропривода, управ-

ления, сигнализации и освещения. Электрооборудование должно обеспечивать выполнение требований, предъявляемых к лифту, поскольку он является единственным электромеханическим агрегатом.

Электрические приводы лифтов могут быть:

– с тяговым приводом, когда канаты лифта двигаются благодаря трению в ручьях приводного

шкива лебедки; и они бывают редукторные и безредукторные;

- привод с жесткой кинематикой, когда кабина лифта подвешивается к канатам или цепям, приводимым в движение другими способами, а не трением (например, барабанный привод);

- привод с линейным индукционным двигателем (LIM), где движущая сила действует непосредственно на кабину или противовес лифта;

- привод SchindlerMobile®: объединяющая свободно стоящие конструкции колонн и кабину, оборудованную автономным приводом. [2]

Режим работы электропривода лифта характеризуется частыми включениями и отключениями. При этом можно выделить следующие этапы движения: а) разгон электродвигателя до установившейся скорости, б) движение с установившейся скоростью, в) уменьшение скорости при подходе к этажу назначения (непосредственно до нуля или до малой скорости дотягивания), г) торможение и остановка кабины лифта на этаже назначения с требуемой точностью.

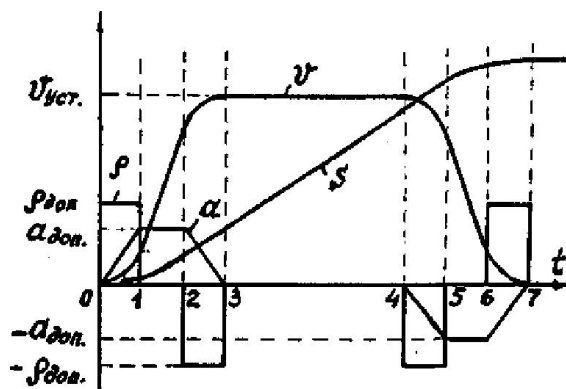


Рис. 1. Оптимальная диаграмма движения кабины лифта

1- Лифты с тяговым приводом являются самими распространенными однако редукторные уже устарели и в данное время лифтовой рынок начали занимать более современные лифты безредукторные из за их экономичности и надежности.

2. Лифты с барабанным канатоведущим органом применяются при небольшой высоте подъема, так как она лимитируется ограниченной канатоемкостью барабана. Их применение целесообразно в специальных лифтах повышенной грузоподъемности при небольшой высоте подъема и в тех случаях, когда по условиям установки размещение противовеса лифта практически невозможно.

3. Лифты с линейным индукционным приводным двигателем (LIM) – довольно новая революционная разработка в лифтовой техно-логии.

Могут применяться две основные концепции привода LIM:

- двигатель линейной индукции составляет часть конструкции противовеса, а механическая связь между кабиной и противовесом осуществляется посредством подвесных канатов, огибающих не приводной шкив наверху шахты.

- В настоящее время максимальная величина номинальной скорости новой системы составляет 1,75 м/с. [2]

- другой подход к новой концепции – бесканатный лифт с приводом LIM предложен корпорацией Mitsubishi Electric, как эффективное решение вертикальной транспорта для сверх-высотных зданий будущего. Установка линейного привода на кабине привела к созданию самодвижущегося лифта, который долгое время оставался мечтой инженеров лифтовой специализации и архитекторов. Инженеры Mitsubishi предлагают систему из нескольких лифтов, движущихся в одной шахте. Такой подход приведет к двум значительным усовершенствованиям стандартных решений:

- уменьшение площади поперечного сечения шахты;
- исключается канатная подвеска, так как отпадает необходимость в противовесе.

Применение подвесных канатов в сверх - высотных зданиях ограничено величиной предела прочности. С другой стороны, потребуется большая мощность привода и усложнится система безопасности.

4. SchindlerMobile – это совершенно новая техническая концепция, которая отличается от всего, что было представлено ранее в области вертикального транспорта. SchindlerMobile включает свободно стоящую конструкцию вертикальной направляющей стойки и самодвижущееся средство, установленное на кабине лифта. Самодвижущееся средство состоит из пассажирской кабины, частотно-регулируемого привода и микропроцессорной системы управления. Компактный блок привода состоит из асинхронного электродвигателя, механического редуктора, дискового тормоза и преобразователя частоты. Редуктор представлен волновой передачей. Этот тип редуктора использовался NASA из-за его высокой эффективности, низкого уровня шума, небольших габаритов и небольшого веса. Сочетание вышеуказанных компонентов привода и систем управления говорит о высоких характеристиках привода с уменьшенным потреблением энергии и низким номинальным током электропитания. Однако этот лифт пока используется в определенных условиях так как эта конструкция лифта удобна для пассажирских лифтов небольшой грузоподъемности до номинальной величины в 630 кг, подходит для жилых и общественных зданий с количеством этажей до 8.

В последнее время появилась необычная конструкция безредукторного привода лебедки на основе дискового двигателя трехфазного переменного тока типа EcoDisc с постоянным подмагничиванием и регулированием частоты вращения ротора посредством электронной системы управления частотой и амплитудой питающего напряжения. Эти лифты относятся к лифтам с тяговым приводом с канатно-ведущим

шківом (КВШ). Эта конструкция разработана фирмой КОНЕ для пассажирского выжимного лифта без машинного помещения грузоподъемностью 630 кг при скорости движения кабины 1 м/с (рис. 2). Фирма предлагает аналогичное решение для лифтов со скоростью движения кабины до 2,5 м/с. Лифты этого типа успешно эксплуатируются в Европе. [1]

Таблица 2 Технические параметры лебедок EcoDisc

Тип лебедки		MX05	MX06	MX10	MX18			MX32	
Номинальная нагрузка (кг)		480	630	1000	1000 1800			1600	
Максимальная скорость (м/с)		1,0	1,0	1,0	4,0			6,0	
Макс, путь / число остановок		40/16	40/16	40/16	70/24			250	
Мощность мотора (кВт)		2,7	3,5	5,7	26,0			55,0	
Макс, число канатов подвески		4	5	6	14	11	9	8	
Ном. диаметр каната (мм)		8	8	10	8	10	13	16	
Максимальное числ.об/мин		112	95	80	200			130	
Диаметр шкива (мм)		340	400	480	650	690	750	750	9
Кратность подвески		2:1	2:1	2:1	1:1 2:1			1:1	2
Уровень шума (дБ[А])		50-55	50-55	52-57	60-70			-72	
Ток плавкого предохран.(А)		10	16	25	-			-	
Размеры лебедки	высота (мм)	1050	1055	1054	1170			1200	
	глубина (мм)	240	252	270	630			1100	
Расположение лебедки		шахта	шахта	шахта	машинное помещение.			машинное помещение	

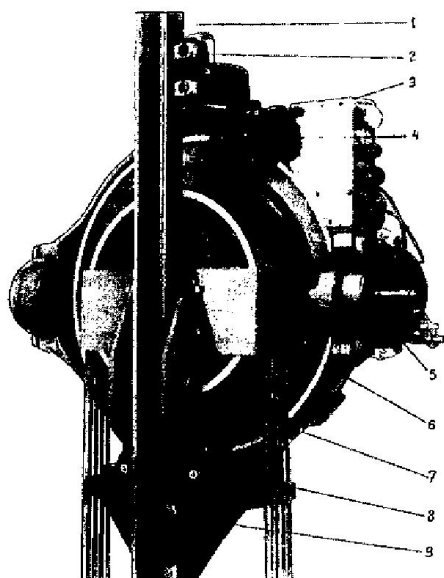


Рис.2 Безредукторная лебедка с дисковым электродвигателем переменного тока EcoDisc
1 - направляющая кабины; 2, 8 - прижимные планки крепления лебедки; 3 - клеммная коробка; 4 - тахогенератор системы управления работой двигателя; 5 - электромагнит растормаживающий; 6 - дисковый ротор с КВШ и тормозным шківом; 7 - канаты тяговые; 9 - корпус лебедки.

KONE Elevatores была первой компанией, разработавшей и положившей начало новой лифтовой концепции. Она получила название MonoSpace™.

Для реализации концепции была применена специальная лебедка, получившая наименование EcoDisc™. Она основана на новом типе приводного двигателя: осевом синхронном двигателе переменного тока с возбуждением на постоянных магнитах. В соответствии с осевым принципом линии магнитной индукции двигателя пересекают воздушный зазор параллельно оси, а полюса двигателя - радиально. Этот принцип проектирования позволяет придать лебедке очень плоскую форму. Конструкция аксиального двигателя более сложная, чем у стандартных двигателей из-за асимметрии формы магнитной цепи. В результате проектирование двигателя должно быть выполнено численными методами с использованием весьма продвинутых компьютерных программ. Постоянные магниты позволяют получить оптимальные характеристики, как превосходные значения КПД, так и величины коэффициента мощности при небольших размерах. Коэффициент полезного действия двигателя

изменяется от 75 до 95% в зависимости от скорости и нагрузки. [2]

На основании вышеизложенного нами выбраны именно эти лифты как наиболее перспективные и надежные. Как известно основной проблемой при эксплуатации лифтов является отключение и изменение частоты и миганием электрического напряжения, что приводит к нестабильной работе лифта или его полному отключению и как созданию аварийной ситуации когда пассажиры не могут воспользоваться им. Во многих странах эту проблему стараются решить путём использования вторичного источника электроэнергии, как правило такими устройствами являются дизельные генераторы. Но их эксплуатация приводит к загрязнению окружающей среды и множеству неудобств как высокий шум, неприятный запах от выхлопных газов генератора. Кроме того стоимость дизельного топлива достаточно высока. Альтернативой в таком случае могут стать комбинированные солнечно-ветровые установки для снабжения приводов лифтов малой мощности. В последние годы стали интенсивно развиваться системы энергоснабжения работающие на комбинированных источниках энергии: солнце - ветер, ветер- вода, и т.д. эти системы позволяют обеспечить более надежное энергоснабжение объектов, расширить области их применения. [3]

Солнечные батареи и ветровые генераторы уже доказали себя как надежных источников электрической энергии в течение многих лет и они уже успешно работают во многих странах где климатические условия подходят для их работы. Одна из основных преимуществ их совместной работы является то что они могут дополнить друг друга так как всем известно в большинстве регионов ветер усиливается в ночное время суток, и в осеннее и зимнее время года когда в это время интенсивность солнечных излучения слабеет или отсутствует. [4]

Принципиальной схемой для такой установки может служить следующую схему.



Рис. 3. Принципиальная схема солнечно-ветровой установки для электроснабжения пассажирских лифтов.

Принцип работы этой схемой очень простой, солнечные модули и ветровой генератор генерируют электрическую энергию которая идет на зарядку аккумуляторных батарей те которые работают в буферном режиме, накопленная электроэнергия поступает из аккумуляторных батарей для питания электропривода лифта через инвертор, инвертор преобразует напряжение постоянного тока в напряжения переменного тока необходимого для питания электрического привода лифта.

Заключение:

- электроприводы лифтов являются достаточно сложными с жесткими требованиями к его элементам конструкции с точки зрения электрообеспечения, точности движения, динамических нагрузок.
- Основной тенденций развития электроприводов лифтов является снижение их потребляемой мощности, повышения надежности и упрощению конструкции его основных узлов.
- Использование автономных солнечно – ветровых комплексов для электроснабжения лифтов предоставляется одним из наиболее перспективных и актуальных направлений.

Список используемой литературы:

1. Лифты. Учебник для вузов /под общей ред. Д.П.Волкова - М.: изд-во АСВ, 1999. ISBN 5-93093-012-0.
 2. Проектирование механического оборудования лифтов. Третье издание: -М.: Монография. Издательство АСВ, 2005, Яновски Л.
 3. ISBN 1-886-536-26-0. ISBN 5-93093-357-X.
 4. А. Д. Обозов, П. М. Яковлев «Солнечно ветровой комплекс для электроснабжения радио- и телерелейных станций в условиях высокогорья» Бишкек 1991.
 5. Возобновляемая энергия», №2 1998 стр.62, №12 2000, стр.5.
-