

**Юрій Мартинов<sup>1\*</sup>, Олександр Петренко<sup>2\*</sup>, Борис Любарський<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Аспірант, Кафедра електричного транспорту, Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова, вул. Маршала Бажанова, 17 м. Харків, 61002, Україна, ORCID <http://orcid.org/0000-0002-0828-7355>

<sup>2</sup> Професор, Кафедра електричного транспорту, Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова, вул. Маршала Бажанова, 17 м. Харків, 61002, Україна, ORCID <http://orcid.org/0000-0003-4027-4818>

<sup>3</sup> Професор, Кафедра електричного транспорту та тепловозобудування, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», вул. Кирпичова, 2, м. Харків, 61002, 04071, Україна, ORCID <http://orcid.org/0000-0002-2985-7345>

\* Автор, відповідальний за листування: Martynov.Yurii94@gmail.com

## ОЦІНКА ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЛІФТОВОГО ГОСПОДАРСТВА УКРАЇНИ

*У статті дана оцінка сучасному стану міського ліфтового господарства, проведено аналіз статистичних даних, які відображають кількість працюючих понаднормово відповідно до встановлених нормативами часових норм безпечної експлуатації та непрацюючих ліфтів. Проведено порівняльний аналіз характеристик типових ліфтових приводів. Зазначено, що на підставі проведеного дослідження можливо зробити такі висновки та надати рекомендації. В умовах бюджетного дефіциту організаціям, що обслуговують ліфти необхідно самостійно намагатись знаходити кошти для оновлення або модернізації цього виду транспорту, що призведе до росту прискорення строків виконання технічних робіт. Наприклад, таким джерелом фінансування можуть бути приватні інвестиції. За відсутності достатнього фінансування організації з обслуговування можуть отримувати необхідного обладнання шляхом лізингу. Важливим питанням є підвищення рівня підготовки кадрів для якісного технічного обслуговування ліфтів. Необхідна поетапна заміна ліфтів, які відпрацювали свій нормативний строк експлуатації (в першу чергу – це ліфти, що відпрацювали понад 35 років, потім 25 років і т.д.). В основу оновлених ліфтів необхідно закласти сучасні інноваційні технології, які б забезпечили енергозбереження та були обладнані новітніми методами контролю, моніторингу технічного стану ліфтової системи дистанційно, це суттєво підвищить рівень якості та швидкості обслуговування.*

**Ключові слова:** ліфтовий електропривод, технічний стан ліфтового господарства, енергозбереження, перетворювач частоти.

**Вступ.** Ліфт належить до категорії вертикального типу транспорту підвищеної небезпеки, тому існує необхідність своєчасного та кваліфікованого обслуговування та ремонту. Досить велика частина цього виду транспорту буда виготовлена та здана в експлуатацію ще за радянські часи. За інформацією джерела [1] майже 60 % ліфтів вичерпали свій технічний ресурс безпечної експлуатації, також в наслідок неякісного монтажу та обслуговування відсоток відмов поступово зростає. Згідно ДСТУ №22011-95– забороняється використання ліфту без проведення оцінки експерта. Рівень диспетчеризації за останні 25 років зменшився на 20 %, в наслідок: браку коштів, дефіциту кваліфікованих працівників та відсутності достатньої уваги до цієї проблеми.

**Аналіз останніх досліджень і постановка проблеми.** Ліфт є одним з найважливіших та найрозповсюдженим видом сучасного транспорту, з ростом міст також збільшується його значення в житті населення. Такий транспортний засіб забезпечує комфортне пересування та

транспортування людей і вантажів в багатоповерхових будинках, торгових центрів, метрополітені тощо. Особливо через відсутність ліфтів або їх несправний стан відчують значний дискомфорт маломобільні групи населення такі як: люди похилого віку, інваліди, батьки з дитячими візками тощо[2-6].

Варто зазначити, що більшість існуючих в Україні ліфтів (приблизно 86 тис. одиниць) – були встановлені ще в 1970-1980 роки, типові обладнання наведено в таблиці 1[7,8]. За даними Міністерство регіонального розвитку будівництва та житлово-комунального господарства України – більш ніж 65 % ліфтів вже експлуатуються понад 25 років [2].

*Таблиця 1. Технічні характеристики ліфтів*

№	Параметр	ПГП-500		ПГП-408	ПГП-500
1	Максимальна висота підйому, м	75	75	75	100
2	Максимальна висота верхнього поверху, м	3,5	3,5	3,5	4,3
3	Максимальна кількість зупинок	16	16	3-20	24
4	Швидкість руху кабіни, м/с	1,0	1,0	1,0	1,4
5	Електродвигун	ЛС-2-91-6/24 ШЛ		АС 2-91-6/24 ШЛ	АС 2-92-6/24 ШЛ
6	Потужність, кВт	5,0/1,25	7/1,25	7/1,75	10/2,5
7	Частота обертання, хв-2	990/222	930/220	930/200	930/200
8	Редуктор	РГЛ	РГЛ-180	РГЛ-180	РГЛ-180
9	Міжцентрова відстань, мм	160	180	180	180
10	Передавальне відношення	40	35	47	35
11	Тип гальма	Колодчатий			
12	Гальмівний момент, Н·м	80-100	100	100	260
13	Тип електромагніту	МП-201	МП-201	МП-201	МП-201
14	Внутрішній розмір кабіни, мм	980×1120×2100	1200×1400×2100	1200×2200×2100	2200×1200×2100

**Мета і завдання дослідження.** Оцінити сучасний стан міського ліфтового господарства, розробити заходи або надати рекомендації щодо покращення його технічного стану, диспетчеризації та енергозбереження.

**Матеріали та методи дослідження.** У м. Харкові (Україна) масове встановлення ліфтів для населення почалось 1980-1990 роки. Зараз в м. Харкові та області встановлено понад 12,5 тис. ліфтів, з яких понад 90 % вже відпрацювали свій нормативний строк експлуатації. Аналогічна ситуація в Луганській області (98 %), Херсонській (95 %), Кіровоградській (88 %), Черкаській (80 %). Найкращий в Україні результат демонструє Київська область (приблизно 46 %). Загальна кількість непрацюючих ліфтів в Україні становить приблизно 2,5 % від їх загальної кількості. Кількість непрацюючих ліфтів загалом зростає через фізичний та моральний знос елементів, недостатнє фінансування, низький рівень диспетчеризації, відсутність достатньої кількості кваліфікованих кадрів, вандалізм, крадіжки елементів ліфта і недосконалість законодавчої та нормативної бази. В місті Харкова можливо ще додати, що КП «Харківміськліфт» займається не лише обслуговуванням ліфтів, а й електромережою в будівлях, що призводить до погіршення та суттєвого сповільнення заходів спрямованих на обслуговування ліфтів в місті [3-5].

Ліфт є найбільш енергозатратним елементом технічного оснащення будь-якого багатоповерхового будинку [9]. Це досить складна системою, яка споживає енергію не тільки під час руху, але навіть в той час, коли ліфтом ніхто не користується і він знаходиться в режимі очікування. Чим більше модернізована і вдосконалена модель підйомника, тим більше енергії їй необхідно: для освітлювальних приладів, для сигналізаційних пристроїв, для приладів зв'язку та спостереження, для системи вентиляції і так далі. У підсумку – експлуатація кожного окремо взятого ліфта обходиться досить дорогою А в масштабах цілої країни подібна енергоємність ліфтового обладнання перетворюється на справжнісіньку проблему.

Сучасні тенденції з енергоефективності та ресурсозбереження диктують світовій ліфтовій промисловості умови, які б задовольнили потреби багатьох країн світу. Вартість та строки окупності таких електромеханічних систем залежать від інтенсивності користування, індивідуальних потреб населення та комплектації.

Підраховано, що енергозберігаючі ліфти дозволяють економити на електроенергії від 20 до 60% витрат. Конкретні дані залежать від типу, моделі технологічного устрою. Як зазначено в [10], досягається економія за рахунок застосування в конструкції ліфтів безредукторних приводів, частотних перетворювачів, силових ліній, запобіжників більш низької потужності.

Також важливою складовою енергозбереження є оснащення підйомної машини пристроями регенерації. Їх функціонування гарантує до 20% економії електроенергії. Працює система таким чином: що вивільняється в момент гальмування ліфтової кабіни енергія, завдяки безредукторному приводу, перетворюється в електричний струм. Останній використовується для живлення підйомної системи. еcodiskРяд виробників ліфтового обладнання використовують в цілях економії також двері з синхронним магнітним двигуном, високоефективні планетарні редуктори. Крім цього, сучасні підйомні машини оснащуються інтелектуальними системами контролю. Останні дозволяють автоматично відключати привід під час так званого робочого простою кабіни (коли ліфт для перевезення пасажирів або вантажів не використовується). Системи контролю забезпечують при необхідності і максимально швидкий початок роботи обладнання – енергозберігаючі ліфти запускаються протягом декількох секунд. Пробний цикл роботи при цьому не проводиться. Деякі розробники оснащують ліфтове обладнання спеціальним регулятором швидкості, який відповідає за живлення одношвидкісного двигуна головного приводу (лебідки). Подібний захід допоможе знизити споживання електрики приблизно на 34%.

Основна перевага енергозберігаючих технологій в секторі ліфтового сервісу зрозуміло. Однак їм впровадження таких не обмежується. Енергозберігаючі технології в ліфтах мають ряд так званих «побічних» переваг. Сучасні перетворювачі частоти забезпечують плавність перехідних процесів в складній ліфтової механіці. Це, в свою чергу, працює на збільшення експлуатаційного строку служби окремих механізмів і вузлів. В кінцевому підсумку застосування енергозберігаючих технологій знижує витрати на технічне обслуговування підйомних систем. Ефект отримав назву «подвійний економії».

Ліфтові елементи (редуктори, електродвигуни, канати, гальма і канатоведучих шківів), раніше потребували заміни раз в десять або п'ять (залежно від моделі) років, сьогодні можуть служити втричі довше. Одношвидкісні двигуни, на відміну від своїх двошвидкісних попередників, мають меншу вагу, розмір, вартість. Крім того, обладнання відрізняється істотно більшою плавністю розгону-гальмування кабіни. У практичному призначеному для користувача аспекті це дозволяє підвищити комфортність ліфта за рахунок зниження шумових і вібраційних ефектів. Маса лебідки підйомної машини значно зменшується за рахунок відсутності маховика. У два-три рази економити енергію дозволяє зниження пускових струмів двигуна. Останній за рахунок цього менше нагрівається, довше зношується.

Завдяки сучасним перетворювачам частоти досягається плавність перехідних процесів в ліфтовій механіці, що в свою чергу сприяє збільшенню терміну експлуатації окремих вузлових елементів і механізмів. Це веде до зниження витрат на технічне обслуговування. Так, в ліфтовому обладнанні елементи, які раніше потрібно було замінювати раз в п'ять-десять років,

в сучасних моделях можуть прослужити до двадцяти п'яти років (мова йде про редукторах, електродвигуні, канатах, гальмах і канатотяговому шківі).

Одношвидкісний електродвигун, на відміну від свого попередника - двохшвидкісного електричного двигуна, не тільки має менші розміри і вагу, але і коштує значно дешевше. До того ж, таке обладнання відрізняється більшою плавністю розгону і гальмування кабіни, а це означає менше шумових ефектів і вібрацій, що в цілому робить поїздку в ліфті більш комфортною.

Через відсутність маховика значно зменшується маса ліфтової лебідки. Зниження пускових струмів в двигуні в два-три рази економить електроенергію при пуску кабіни і сприяє зниженню температури нагріву двигуна, що в свою чергу підвищує його ресурс роботи. І в результаті, хоча ціна на енергозберігаючі ліфти трохи вище, ніж на «звичайні», їх термін окупності значно менше. Але головне, крім вищеписаних достоїнств такі ліфти не просто економлять енергію, а ще й повертають її в систему енергозбереження будівлі, як це показано в [11,12]

Яскравим прикладом для України є ліфт GeN2.Класичне верхнє розташування машинного приміщення дозволяє розміщувати ліфт GeN2 Premier в стандартних шахтах, традиційних для вітчизняного ринку. Такий спосіб дозволяє економити простір шахти і вмістити кабіну великої місткості в маленьку шахту. Завдяки застосуванню армованих сталевими канатами поліуретанових ременів, конструкція лебідки займає вдвічі менше площі в порівнянні зі звичайною редукторною лебідки. Лебідка встановлена на гумових ізолюючих прокладках мал шумна безредукторна лебідка знижує вібрації і мінімізує рівень шуму в прилеглих приміщеннях., що наведено в [12,13]

Поліуретанові тягові ремені і безредукторна лебідка з герметично закритими підшипниками не вимагають мастила, що забруднює навколишнє середовище. Застосування гнучких армованих поліуретанових ременів замість звичайних сталевих канатів забезпечує плавне і безшумне переміщення кабіни ліфта. Плоскі поліуретанові ремені GeN2 PREMIER протестовані на 120 млн. Циклів безперебійної роботи.

Система PULSE постійно вимірює електричний опір сталевих канатиків (сердечників), що знаходяться всередині поліуретанового ремня. Якщо канатики по тій або іншій причині починають руйнуватися, їх опір змінюється. Це означає, що пора ставити новий ремінь. [11]

Запатентована система евакуації, що працює від акумуляторної батареї, з електронним контролем швидкості руху кабіни, забезпечує безпечну евакуацію застряглих в кабіні пасажирів в разі відключення електроенергії. Електронна система PULSETM здійснює контроль над станом і цілісністю сталевих канатів поліуретанового ремня 24 години на добу 7 днів на тиждень, заздалегідь попереджаючи про необхідність заміни ременів

Як зазначається в [14] компактна безредукторна лебідка з енергозберігаючим приводом ReGen дозволяє економити до 75% електроенергії в порівнянні зі звичайною ліфтовою системою без регенеративного приводу. Нове світлодіодне освітлення, пропонуване як стандартне для ліфтових систем GEN2 PREMIER, скорочує споживання енергії і служить до 10 разів довше, ніж звичайні люмінесцентні лампи. Режим автоматичного відключення, в разі відсутності викликів на ліфт, робить світлодіодне освітлення до 80% більш ефективним в порівнянні з традиційним.

У ліфтах Otis GeN2 використовується рекупераційний привід ReGen. За допомогою силової електроніки вироблена двигуном електроенергія набуває стандартні напруга і частоту і повертається в електричну мережу будівлі. Про рекупераційних режимі ліфта повідомляють індикатори в кабіні.

Привід ReGen Регенерує енергію і постачає чистою енергією інші системи будівлі, роблячи ліфт Gen2 Flex на 75% більш економічним і на 40% менше енерговитратним, ніж нерегенеративного системи без машинного приміщення. Довговічне світлодіодне освітлення Знижує енергоспоживання і служить в 10 разів довше, ніж звичайні флуоресцентні лампи. Сплячий режим Коли ліфт не використовується, освітлення і вентилятори відключаються, і запускаються натисканням кнопки виклику. Сплячий режим робить світлодіодне освітлення на 75% більш економічним, ніж звичайні системи. Без необхідності мастила Лебідка і поліуретанові армовані ремені ліфта Gen2 не вимагають додаткового змащення, що позбавляє від необхідності зберігання, деактивації та утилізації небезпечних відходів. Низьковольтні ланцюги управління Ця стандартна

конструктивна особливість знижує потужність, споживану в режимі очікування, на 50 відсотків в порівнянні звичайними машинами, і захищає персонал в процесі проведення ТО.

За останні роки для покращення роботи ліфтів почали перетворювачі частоти (ПЧ) набуває все більшу популярність. Ліфтова галузь також перейняла цю тенденцію. ПЧ забезпечує плавність ходу, зменшує пускові струми та плавність перехідних процесів, графіки наведені на рисунку 1 (прискорення або гальмування майже не відчуються), це також позитивно впливає на знос елементів кінематичних ланок системи, підвищує надійність та довговічність використання ліфта, нівелює ударні моменти (які виникають в двошвидкісних електроприводах при переході на знижену швидкість руху). Використання такого типу керування підвищує комфортність для пасажирів.

Одною з найважливіших переваг частотного керування у порівнянні з класичними системами керування є його економічність. Використання перетворювача частоти в ліфтовій галузі дозволяє зменшити витрати електричної енергії на 40-60 %, це досягається зниженням моменту інерції лебідки головного приводу ліфта, за рахунок видалення маховика з ведучого валу. Перетворювач частоти дозволяє використовувати одношвидкісні асинхронні двигуни (АД) з короткозамкненим ротором, вони мають менші габарити та вагу, а маховий момент таких двигунів значно менший ніж аналогічні двошвидкісні двигуни. Данні дослідження перехідних процесів показані на рис.1[15-17].

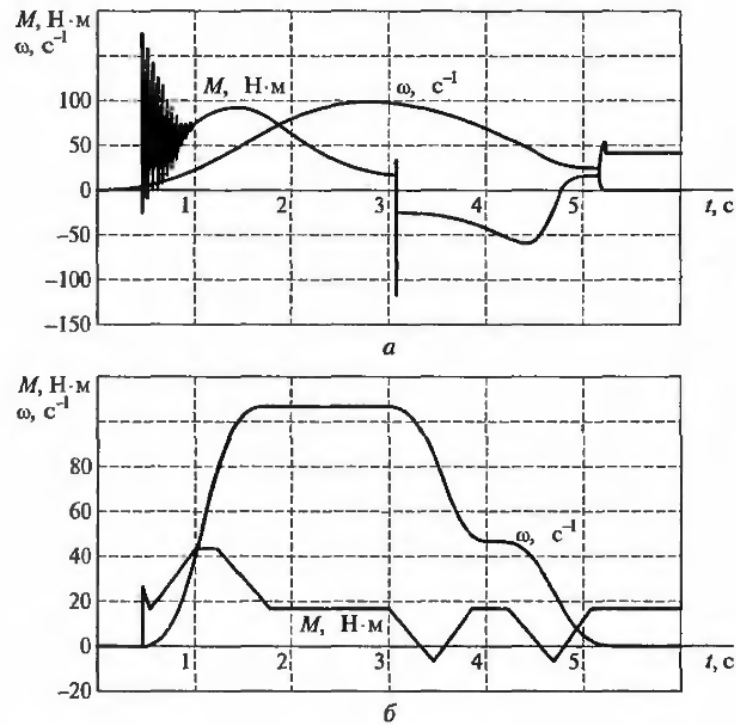


Рис. 1. Перехідні процеси в електроприводі ліфта при підйомі на один поверх з двошвидкісним нерегульованим (а) і частотно-керованим (б) електроприводом [9]

Частка руху ліфтової кабіни на швидкості дотягування до рівня точної зупинки досить не велика і тому існує необхідність реалізувати точну зупинку кабіни ліфта без залучення частотного перетворювача, з закладеними характеристиками комфортності, надійності та відсутності ударного моменту та з використанням одношвидкісного асинхронного двигуна з короткозамкненим ротором.

Система керування ліфта з перетворювачем частоти здатна точно виконувати та дотримуватись закладених алгоритмів руху, прискорення та точної зупинки кабіни на поверсі, в межах допустимої похибки. При традиційних засобах процес реалізується шляхом переходу на

знижену швидкість двигуна, з якою кабіна доїжджає до датчика точної зупинки. Саме для реалізації точної зупинки в ліфтовій галузі використовують двошвидкісні двигуни.

Відмова від масового встановлення ПЧ на житлові споруди обґрунтована його вартістю та великим строком окупності (що залежить від вантажопідйомності та інтенсивності користування), який може коливатись від 3 до 8 років [9].

Одним з можливих рішень, що одночасно охоплює всі вищенаведені потреби та є економічно обґрунтованим, є використання замість двошвидкісного нерегульованого електроприводу – одношвидкісний асинхронний двигун з короткозамкненим ротором за рахунок використання керованого динамічного гальмування.

**Висновки.** На підставі проведеного дослідження можна зробити такі висновки та надати рекомендації:

1. В умовах бюджетного дефіциту організаціям, що обслуговують ліфти необхідно самостійно намагатись знаходити кошти для оновлення або модернізації цього виду транспорту, що призведе до росту прискорення строків виконання технічних робіт. Наприклад, таким джерелом фінансування можуть бути приватні інвестиції.

2. За відсутності достатнього фінансування організації з обслуговування можуть отримувати необхідне обладнання шляхом лізингу.

3. Важливим питанням є підвищення рівня підготовки кадрів для якісного технічного обслуговування ліфтів.

4. Необхідна поетапна заміна ліфтів, які відпрацювали свій нормативний строк експлуатації (в першу чергу це ліфти, що відпрацювали понад 35 років, потім 25 років і т. д.).

5. В основу оновлених ліфтів необхідно закласти сучасні інноваційні технології, які б забезпечили енергозбереження та були обладнані новітніми методами контролю, моніторингу технічного стану ліфтової системи дистанційно, це суттєво підвищить рівень якості та швидкості обслуговування.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Пилипенко І. О. Основні організаційні заходи відтворення основних засобів підприємств ліфтового господарства/Комунальне господарство міст. Серія : Економічні науки. 2019. Вип. 2. С. 47-52.
2. Сайт «БИЗНЕС ЦЕНЗОР». URL: [https://biz.censor.net.ua/news/3143675/v\\_ukraine\\_65\\_liftov\\_rabotayut\\_ bolee\\_25 лет\\_minregion](https://biz.censor.net.ua/news/3143675/v_ukraine_65_liftov_rabotayut_ bolee_25 лет_minregion) (дата звернення : 09.03.2021).
3. Офіційний портал «ВЕРХОВНА РАДА УКРАЇНИ» URL: [http://lib.rada.gov.ua/DocDescription?doc\\_id=145300](http://lib.rada.gov.ua/DocDescription?doc_id=145300) (дата звернення : 09.03.2021).
4. Сайт «Последние новости Харькова – РЕДПОСТ» URL: <http://dozor.kharkov.ua/news/jkh/1201345.html>(дата звернення : 09.03.2021).
5. Сайт «УКРАИНА КОМУНАЛЬНАЯ» URL: <http://osbb.jkg-portal.com.ua/ru/publication/one/-lftove-gospodarstvo-modernizacii-ne-bude-44169>(дата звернення : 09.03.2021).
6. Наказ Держжилкомунгоспу № 102 Примірний перелік послуг з утримання ліфтів: від 11.05.2005 р.
7. Михальчук В. Как восстановит лифтовое хозяйство Украины // Подъемные сооружения. Специальная техника. 2011. №11/12. С. 26-27.
8. Волков Д. П., Ионов А. А., Чутчиков П. И. Атлас конструкций лифтов. Москва: АСВ, 2003. 156 с.
9. Сайт «Асинхронный электропривод лифта» URL: <http://earchive.tpu.ru/bitstream/11683/38939/1/TPU370816.pdf> (дата звернення : 09.03.2021).
10. Сайт «МОГИЛЕВСКИЙ ЗАВОД ЛИФТОВОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ» URL: <https://www.liftmach.by/catalog/lebyedki-liftov>(дата звернення : 09.03.2021).
11. Сайт «Лифт Эксперт» URL: <https://liftexpert.com.ua/top-novosti-ru/ekonomit-ekonomit-i-esche-raz-ekonomit.html> (дата звернення : 09.03.2021).
12. Сайт «Креатив мастер» URL: <https://platform-master.ru/products/lebedka-lifta-otis-gen-2-bezreduktornaya-na-trimnua> (дата звернення : 09.03.2021).
13. Сайт «Лифт монтаж» URL: <https://montajlift.ru/10-otis.html> (дата звернення : 09.03.2021).
14. Сайт «Популярная механика» URL: <https://www.popmech.ru/technologies/235843-samye-neobychnye-tehnologii-v-liftakh/> (дата звернення : 09.03.2021).
15. Браславский И.Я., Ишматов З.Ш., Поляков В.Н. Энергосберегающий асинхронный электропривод: Москва : ИЦ Академия, 2004. 256 с.

16. Наказ Міністерства будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства №369 Про затвердження Порядку встановлення вартості технічного обслуговування ліфтів та систем диспетчеризації від 9.11.2006 р.  
17. Кравец М. Тенденції та перспективи ліфтового господарства України. // Ліфт Експерт. 2013. №5. С. 32.

## REFERENCES

1. Pylypenko, I. O. (2019) Osnovni orhanizatsiyni zakhody vidtvorennya osnovnykh zasobiv pidpnyemstv liftovoho hospodarstva [The main organizational measures for the reproduction of fixed assets of the elevator industry]. *Komunal'ne hospodarstvo mist. Seriya : Ekonomichni nauky.– Municipal utilities. Series: Economic Sciences*, 2. 47-52. [in Ukrainian].
2. Sait «BYZNES TSENZOR» [BUSINESS CENSOR website] [https://biz.censor.net.ua/news/3143675/v\\_ukraine\\_65\\_liftov\\_rabotayut\\_bolee\\_25\\_let\\_minregion](https://biz.censor.net.ua/news/3143675/v_ukraine_65_liftov_rabotayut_bolee_25_let_minregion) Retrieved from [https://biz.censor.net.ua/news/3143675/v\\_ukraine\\_65\\_liftov\\_rabotayut\\_bolee\\_25\\_let\\_minregion](https://biz.censor.net.ua/news/3143675/v_ukraine_65_liftov_rabotayut_bolee_25_let_minregion) [in Ukrainian]
3. Sait Ofitsiynyy portal «VERKHOVNA RADA UKRAYINY» [Official Portal of the Verkhovna Rada of Ukraine] [http://lib.rada.gov.ua/DocDescription?doc\\_id=145300](http://lib.rada.gov.ua/DocDescription?doc_id=145300) Retrieved from [http://lib.rada.gov.ua/DocDescription?doc\\_id=145300](http://lib.rada.gov.ua/DocDescription?doc_id=145300) [in Ukrainian]
4. Sait «Posledniye novosti Khar'kova – REDPOST» [Latest news of Kharkov – REDPOST] <http://dozor.kharkov.ua/news/jkh/1201345.html> Retrieved from <http://dozor.kharkov.ua/news/jkh/1201345.html> [in Russian]
5. Sait «UKRAINA KOMMUNAL'NAYA» [UKRAINE KOMMUNALNAYA] <http://osbb.jkg-portal.com.ua/ru/publication/one/-lftove-gospodarstvo-modernzacji-ne-bude-44169> Retrieved from <http://osbb.jkg-portal.com.ua/ru/publication/one/-lftove-gospodarstvo-modernzacji-ne-bude-44169> [in Russian]
6. Nakaz Derzhylkomunhospu № 102 Prymirnyy perelik posluh z utrymannya liftiv: vid 11.05.2005 r. [Order of the State Committee for Communal Services № 102 Approximate list of elevator maintenance services: dated 11.05.2005] (2005, may,11) [in Ukrainian]
7. Mikhal'chuk, V. (2011) Kak vosstanovit' liftovoye khozyaystvo Ukrainy [How to restore the lift economy in Ukraine // Lifting structures]. *Pod'yemnyye sooruzheniya. Spetsial'naya tekhnika – Lifting structures. Special equipment*, 11/12, 26-27
8. Volkov, D.P., & Ionov, A.A., & Chutchikov, P.I. (2003) *Atlas konstruksiy liftov [Atlas of elevator structures]*. Moskva: ASV [in Russian]
9. Sait «Asinkhronnyy elektroprivod lifta» [Asynchronous electric drive of the elevator] <http://earchive.tpu.ru/bitstream/11683/38939/1/TPU370816.pdf> Retrieved from <http://earchive.tpu.ru/bitstream/11683/38939/1/TPU370816.pdf> [in Russian]
10. Sait «MOGILEVSKIY ZAVOD LIFTOVOGO MASHINOSTROYENIYA» [MOGILEV LIFT ENGINEERING PLANT] <https://www.liftmach.by/catalog/lebyedki-liftov> Retrieved from <https://www.liftmach.by/catalog/lebyedki-liftov> [in Russian]
11. Sait «Lift Ekspert» [Lift Expert] <https://liftexpert.com.ua/top-novosti-ru/ekonomit-ekonomit-i-esche-raz-ekonomit.html> Retrieved from <https://liftexpert.com.ua/top-novosti-ru/ekonomit-ekonomit-i-esche-raz-ekonomit.html> [in Russian]
12. Sait «Kreativ master» [Creative Master] <https://platform-master.ru/products/lebedka-lifta-otis-gen-2-bezreduktornaya-na-tri-remnya>. Retrieved from <https://platform-master.ru/products/lebedka-lifta-otis-gen-2-bezreduktornaya-na-tri-remnya>. [in Russian]
13. Sait «Lift montazh» [Elevator installation] <https://montajlift.ru/10-otis.html> Retrieved from <https://montajlift.ru/10-otis.html> [in Russian]
14. Sait «Populyarnaya mekhanika» [Popular Mechanics] <https://www.popmech.ru/technologies/235843-samye-neobychnye-tehnologii-v-liftakh/>. Retrieved from <https://www.popmech.ru/technologies/235843-samye-neobychnye-tehnologii-v-liftakh/> [in Russian]
15. Braslavskiy, I.YA., & Ishmatov, Z.SH., & Polyakov, V.N. (2004) *Energosberegayushchiy asinkhronnyy elektroprivod [Energy-saving asynchronous electric drive]: Moskva : ITS Akademiya* [in Russian]
16. Nakaz Ministerstva budivnytstva, arkhitektury ta zhytlovo-komunal'noho hospodarstva №369 Pro zatverdzhennya Poryadku vstanovlennya vartosti tekhnichnoho obsluhovuvannya liftiv ta system dyspetcheryzatsiyi vid 9.11.2006 r. [Order of the Ministry of Construction, Architecture and Housing and Communal Services №369 On approval of the Procedure for determining the cost of maintenance of elevators and dispatching systems from 9.11.2006] (2006, November 9) [in Ukrainian]
17. Kravets, M. (2013) Tendentsiyi ta perspektyvy liftovoho hospodarstva Ukrainy [rends and prospects of the elevator industry of Ukraine]. *Lift Ekspert – Elevator Expert*, 5, 32. [in Ukrainian].

*Yurii Martynov*<sup>1</sup>, *Oleksandr Petrenko*<sup>2</sup>, *Liubarskyi Borys*<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Ph.D. student, Department of Electric Transport, O.M.Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, 17, Marshal Bazhanov Street, Kharkiv, 61002, Ukraine.

<sup>2</sup> Professor, Department of Electric Transport, O.M.Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, 17, Marshal Bazhanov Street, Kharkiv, 61002, Ukraine.

<sup>3</sup> Professor, Department of Electric Transport and Diesel Engineering, National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", st. Kirpychova, 2, Kharkiv, 61002, 04071, Ukraine

## ASSESSMENT AND PROSPECTS OF THE DEVELOPMENT OF THE LIFT ECONOMY OF UKRAINE

*The article assesses the current state of the city elevator industry, analyzes statistical data that reflect the number of overtime workers in accordance with the established norms of time norms of safe operation and non-working elevators. A comparative analysis of the characteristics of typical elevator drives. It is noted that on the basis of the study it is possible to draw the following conclusions and provide recommendations. In the conditions of budget deficit the organizations servicing elevators need to try to find means for updating or modernization of this type of transport independently that will lead to growth of acceleration of terms of performance of technical works. For example, private investment can be such a source of funding. In the absence of sufficient funding, service organizations can lease the necessary equipment. An important issue is to increase the level of training for quality maintenance of elevators. It is necessary to gradually replace elevators that have served their standard service life (first of all, these are elevators that have worked for more than 35 years, then 25 years, and so on). The renewed elevators should be based on modern innovative technologies that would ensure energy savings and be equipped with the latest methods of control, monitoring the technical condition of the elevator system remotely, it will significantly increase the level of quality and speed of service.*

**Keywords:** *elevator electric drive, technical condition of elevator economy, energy saving, frequency converter.*