

FRI-20.21-1-SITSTL-19

DESIGN AND DEVELOPMENT OF A PLATFORM POWERED BY SOLAR ENERGY¹⁹

Nidal Sawalha

Cross the world EST.,

Phone: +962795944868

E-mail: fanmbanada@gmail.com

Abstract: Many companies in the power, construction, traffic management, transportation and municipal sectors have traditionally relied on ladders to perform maintenance that requires access to elevated areas. However, despite their simplicity and accessibility, ladders have become a major source of occupational hazards, often resulting in serious injuries or even fatalities among technicians and workers

These incidents have resulted in numerous negative consequences, including long-term work interruptions, significant financial losses due to compensation and repairs, and reduced productivity..

Keywords: construction, traffic management, transportation, municipal sectors, ladders, elevated areas

ВЪВЕДЕНИЕ

Много компании, работещи в областта на електро енергетиката, строителството, управлението на трафика, транспорта и общините, традиционно разчитат на стълби за извършване на поддръжка, която изисква достъп до повдигнати зони. Въпреки тяхната простота и достъпност обаче, стълбите са се превърнали в един от основните източници на професионални опасности, често водещи до тежки наранявания или дори смъртни случаи сред техници и работници. Тези инциденти доведоха до множество негативни последици, включително продължителни прекъсвания на работата, значителни финансови загуби поради компенсации и ремонти, както и намалена производителност. Поради това е от съществено значение да се проучат алтернативни методи и технологии, които могат да постигнат същите цели на поддръжката, като същевременно значително намалят вероятността от злополуки и рискове за безопасността. Няколко проучвания подчертават степента на наранявания, причинени от използването на преносими (ръчни) стълби при електрически ремонтни дейности.



Фиг. 1. Стълби за извършване на поддръжка

ИЗЛОЖЕНИЕ

Стълбите са сред най-важните инструменти, използвани от работниците в електроенергийните компании за извършване на ежедневни задачи като поддръжка, монтаж, инспекция и отстраняване

¹⁹ Докладът е представен на пленарната сесия на 24 октомври 2025 г. в секция Sustainable and Intelligent Transport Systems, Technologies and Logistics, с оригинално заглавие на български език: Проектиране И Разработка На Платформа, Захранвана От Слънчева Енергия

на повреди. Въпреки своята простота, стълбите се считат за една от най-честите причини за трудови злополуки, особено в електрически работни среди, които включват височини, затворени пространства и потенциално излагане на електрически компоненти под напрежение.

Работата със стълби в електрически среди излага работниците на множество опасности, включително:

- Падания от височина: Поради неправилно монтиране на стълба или загуба на равновесие.
- Опасности от подхлъзване: Причинени от нестабилни, мокри или неравни повърхности.
- Токов удар: Когато метални стълби или инструменти влязат в контакт с електрически проводници под напрежение.
- Физическо натоварване и умора: В резултат на продължително стоене или неудобни работни пози на стълбата.

Рискът от падане от стълби често води до сериозни наранявания на работниците, което води до значителни финансови разходи, свързани с медицинско лечение, обезщетения и загуба на производителност поради прекъсвания на работата. В отговор на тези проблеми на електроснабдителните компании бяха предложени няколко програми за безопасност, които подчертават необходимостта от замяна на ръчните стълби с повдигащи платформи, монтирани на превозни средства или шасита. Този преход има за цел да подобри защитата на работниците, да сведе до минимум трудовите злополуки и да намали общите финансови и оперативни загуби, свързани с наранявания, причинени от падания.

Предложени са няколко алтернативи за елиминиране на опасностите, свързани с използването на стълби. Сред тях, приемането на механични повдигащи се платформи, монтирани върху превозни средства или шасита, е определено като най-стабилното и надеждно решение, осигуряващо по-голяма безопасност за работниците и намаляващо вероятността от падания и свързани с тях наранявания.

Монтираната върху ван повдигаща се платформа е вид мобилна повдигната работна платформа. Тя съчетава гъвкавостта и мобилността на ван с възможностите за височина и обхват на повдигаща се платформа. Този тип повдигаща се платформа е идеална за задачи, които изискват движение в градска или труднодостъпна среда, като същевременно е необходимо да се достигат големи височини.



Фиг. 2 Монтираната върху ван повдигаща се платформа

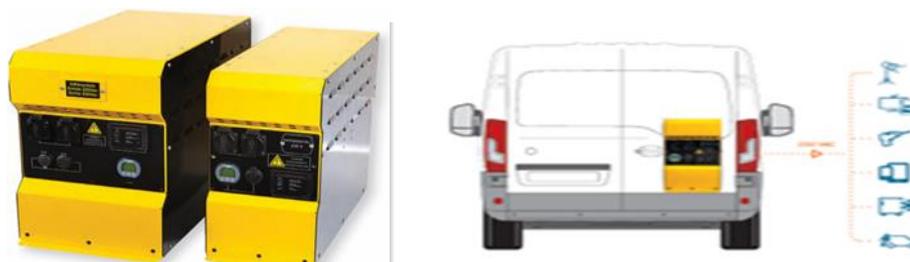
+

Предимства на повдигащите платформи, монтирани на средни камиони са:

1. Удължен обхват и височина: Платформите, монтирани на камиони, често предлагат значителен обхват и височина. В зависимост от модела, тези платформи могат да се простират от 12 метра до над 20 метра, което ги прави идеални за работа с висок достъп. Платформата обикновено е монтирана на стрела (телескопична или шарнирна), което осигурява гъвкавост за достигане през препятствия или достъп до труднодостъпни места.

2. Мобилност и гъвкавост: Тъй като платформата е монтирана на камион, тя може да бъде закарана директно до работната площадка, което елиминира необходимостта от допълнителен транспорт на оборудване. Тези платформи могат да имат достъп до градска среда, строителни площадки и отдалечени места, което ги прави подходящи за широк спектър от приложения.
3. Стабилност и безопасност: Много повдигащи платформи, монтирани на камиони, са оборудвани с ау тригери или стабилизатори, които се простират от основата на камиона, за да осигурят допълнителна стабилност, когато платформата е повдигната. Това е от решаващо значение за безопасната работа на големи надморски височини. Те също така разполагат с функции за безопасност, като например не плъзгащи се платформи, точки за закрепване на колани, системи за аварийно спускане и системи за автоматично нивелиране.
4. Тежък режим на работа: Платформите, монтирани на камиони, са проектирани да обработват по-големи товари и да превозват по-масивно оборудване или персонал. Това ги прави подходящи за задачи, които изискват повдигане на тежки материали, инструменти или множество работници. Тези платформи се използват често в трудни среди като строителство, поддръжка и инфраструктурни работи.
5. Ефективност на разходите за задачи на дълги разстояния. За разлика от друго стационарно или по-малко мобилно оборудване, монтираните на камиони повдигащи платформи могат да изминават дълги разстояния с минимално време за настройка, което предлага икономии на време и разходи за проекти, които изискват преместване между множество места.
6. Универсалност: Конструкцията, монтирана на камион, позволява на тези платформи да имат множество конфигурации на стрелата (прави стрели, съчленени стрели или хибридни модели), осигурявайки високо ниво на гъвкавост по отношение на видовете задачи, които могат да изпълняват. Някои модели позволяват и въртене на 360 градуса, което допълнително подобрява достъпа до труднодостъпни места.

Движението на телескопичната стрела се задвижва от хидравлична система, хидравличните цилиндри осигуряват необходимата сила за избутване на секциите навън и издърпването им назад. Системата позволява също така прецизно управление на стрелата за точно позициониране на платформата. За поддържане на зелена среда без замърсяване и шум, както и за намаляване на разходите за гориво, може да се използва системата „зелена банка“. Тази система се състои от инвертор и батерия в допълнение към устройството „зелена банка“, осигурявайки на повдигащата се платформа стабилна и безопасна работна мощност за повече от пет часа без необходимост от презареждане, осигурявайки по-висока оперативна ефективност и намалено време на престой.



Фиг. 3 Системата „зелена банка“

В това проучване са представени региони с изобилие от слънчева светлина в продължение на повече от осем месеца всяка година. Възможно е да се използва слънчева енергия за генериране на безплатна електроенергия за работата на системата по време на цялото проучване, като се използват слънчеви панели. Това допринася както за устойчивостта, така и за оперативната ефективност.

Слънчевите панели улавят слънчевата светлина. Те го преобразуват в постоянен ток (DC). Батерията съхранява енергията. Електричеството се съхранява в системна батерия (12V, 24V или 48V в зависимост от настройката). Контролерът на заряда регулира зареждането и защитава батерията.

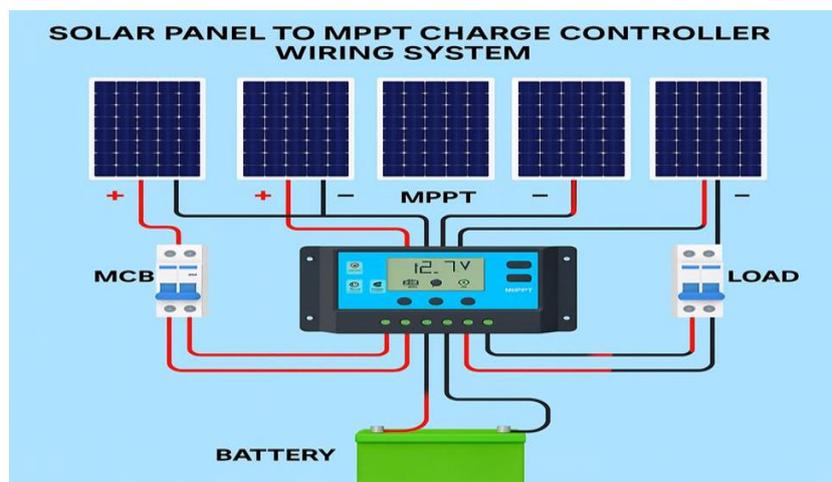
Зареждане на външната батерия. Има два начина:

- Чрез инвертора (АС изход). Ако системата има инвертор, тя преобразува постояннотоковото напрежение от батерията в променливо напрежение 220V. Външната батерия може да се зарежда с обикновеното си зарядно устройство за променлив ток, точно както от контакт.
- Директно зареждане с постоянен ток

Много батерии се зареждат чрез скъсен кабел или контакт на двигателя. Соларната система с мощност 5,5 kW, работеща извън мрежата, с батерия, е устойчиво и интелигентно решение за съхранение на енергия, предназначено да подобри енергийната ефективност на домакинствата. Чрез интегриране на усъвършенствани възможности за съхранение, тази система позволява на собствениците на жилища да оптимизират потреблението на енергия, като същевременно намаляват зависимостта от мрежата.

Хибридна соларна енергийна система, известна още като хибридна слънчева система, комбинира предимствата на мрежови (свързани с мрежата) и автономни слънчеви инсталации, като интегрира слънчеви панели, хибриден инвертор и батерии за надеждно и гъвкаво използване на енергия. Елементите са:

- Слънчеви панели (фотоволтаични модули) за преобразуване на слънчевата светлина в постоянен ток.
- Хибриден инвертор за преобразуване на постоянен ток в променлив ток, управление на зареждането/разреждането на батерията и свързване към електрическата мрежа.
- Батерии за съхранение на излишната слънчева енергия за нощно време или прекъсвания, плюс опционални контролери за зареждане и системи за управление на батериите.



Фиг. 4 Хибридна соларна енергийна система

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подвижната работна платформа, монтирана на камион, е вид мобилна повдигната работна платформа, при която работната платформа е монтирана върху шасито на камион, осигурявайки изключително мобилно и универсално решение за работа на височина. Тези платформи обикновено се използват за различни промишлени и търговски задачи поради тяхната стабилност, обхват и възможност за придвижване между работните обекти.

Приложения на телескопичната стрела са в:

- Строителство и работа на високи сгради: Телескопичните стрели са от съществено значение за задачи като монтаж на прозорци, покриви или поддръжка на високи сгради.
- Тези стрели се използват за работа с електроенергийни услуги, по-специално за достъп до електропроводи на голяма надморска височина.
- Телескопичните стрели подпомагат повдигането на тежки товари, поддръжката на машини или достъпа до складови помещения в големи, открити складове или фабрики.

Приложения на съчленена стрела са в:

- Съчленените стрели се справят отлично с работата в ограничени пространства, като например поддръжката на улично осветление, знаци или сгради в пренаселени градски райони.
- Рамената са идеални за подрязване на дървета, резитба или достъп до труднодостъпни клони на дървета.
- Шарнирните стрели често се използват в складове, търговски центрове или други закрити помещения, където пространството е ограничено.

По-задълбочен поглед върху функциите за безопасност и протоколите за всеки тип стрела, можем да определим:

- Системи за защита от падане.
- Ограничители на натоварването и сензори.
- Ау тригери и стабилизатори за предотвратяване на преобръщане.
- Изисквания за обучение и сертифициране за безопасна експлоатация.

REFERENCES

J. Jones, The Engineering Design Process, 2nd ed., John Wiley & Sons Inc., 1996, p. 229.

“European Commission,” Energy - Renewables - Targets, [Online]. Available: ec.europa.eu/energy/renewables/targets_en.htm. [Accessed 11 October 2011].

J. Duffie and W. Beckman, Solar Engineering of Thermal Processes, 3rd ed., John Wiley & Sons Inc., 2006, p. 747.

“European Commission SETIS (Strategic European Technology Information Systems),” Solar Photovoltaic, 2011. [Online]. Available: setis.ec.europa.eu/technologies/Solar-photovoltaic . [Accessed 18 October 2011].

"European Wind Energy Association," Wind Basics, 2011. [Online]. Available: www.ewea.org/index.php?id=1884. [Accessed 18 October 2011].

J. Fanchi, Energy in the twenty-first century, World Scientific, 2005, pp. 73-74.

"EU Photovoltaic Technology Platform," Photovoltaic Development, 2011. [Online]. Available: www.eupvplatform.org/pv-development.html . [Accessed 26 October 2011].

“Renewable Energy: Markets and Prospects by Technology,” [Online]. Available: www.iea.org/papers/2011/Renew_Tech.pdf. [Accessed 15 December 2011].

"Difference between monocrystalline polycrystalline and amorphous thin film solar cell," Solar Star TM, [Online]. Available: www.pvsolarchina.com/difference-between-monocrystalline-polycrystalline-andamorphous-thin-film-solar-cell.html . [Accessed 11 December 2011].

"PV Technologies: Cells and modules," European Photovoltaic Industry Association, [Online]. Available: www.epia.org/solar-pv/pv-technologies-cellsand-modules.html . [Accessed 20 October 2011].