

# POVOLJAN SKLAD VUČNIH SILA KOD DVOSTEPENOG OSCILATORA

**Veljko Milković**, akademik SAIN

Bulevar cara Lazara 56, Novi Sad, Srbija  
e-mail: [milkovic@neobee.net](mailto:milkovic@neobee.net); [veljkomilkovic@gmail.com](mailto:veljkomilkovic@gmail.com)

VEMIRC – Istraživačko-razvojni centar Veljko Milković, Novi Sad

30. maj 2016. Novi Sad, Srbija

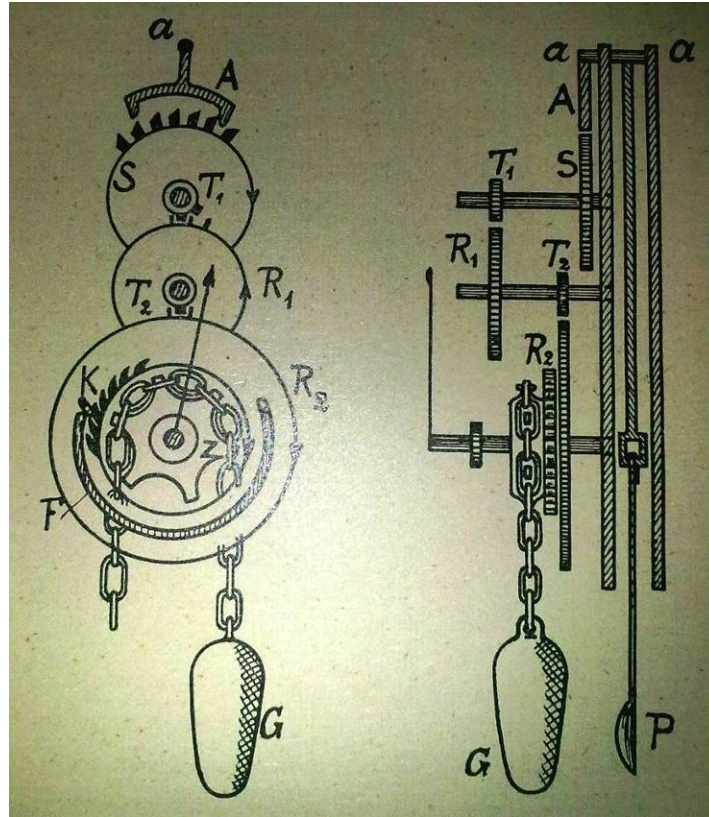
## APSTRAKT

Cilj ovog rada je da prikaže upotrebljivost masivnog klatna u interakciji sa dvostranom polugom i korisnim radom. Autoru ovog rada nisu poznati slični pokušaji pre 1992. godine od kada promovirane mašine sa oscilujućim pogonom. Sve od tada usledile su brojne konsultacije pri čemu se potvrdila relativna novost, odnosno da sličnih istraživanja prema dostupnim izvorima nije bilo pa u prilog tome idu i priznati patenti od 1999. godine.

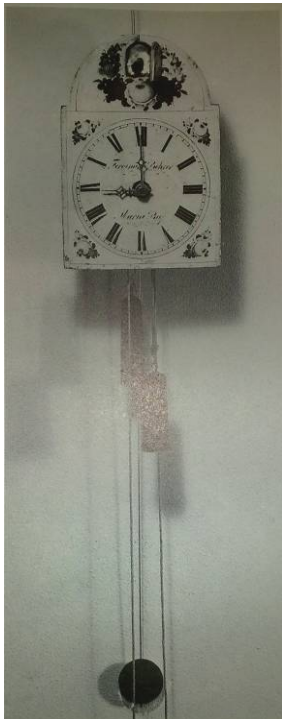
*Ključne reči: oscilacija, klatno, sila, energija, mašina, pumpa, patent.*

## STANJE NAUKE I TEHNIKE

Galileo Galilej (1564–1642.), italijanski fizičar i astronom, između ostalog otkrio je i izohronost klatna što će kasnije dovesti do primene časovnika sa regulacionim klatnom. Posebno je zaslužan i Kristijan Hajgens (1629–1695.), a sam pogon časovnika zasnivao se na potencijalnoj energiji izdignutog tega ili nategnute opruge. Produženo trajanje potencijalne energije se ostvaruje regulacionim klatnom sa svojom frekvencijom i naizmeničnim kočenjem, tako da u jednoj poziciji zaustavi pogon, a u drugoj ga oslobodi (*slika 1.*).



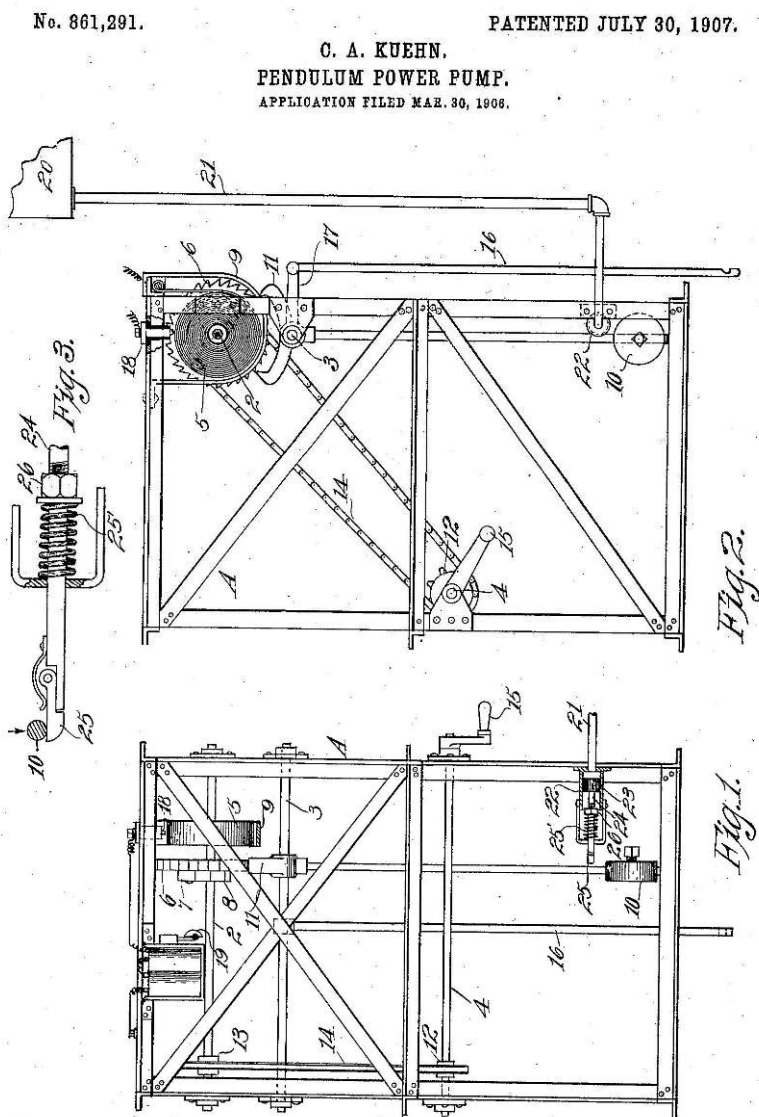
Slika 1. Mehanizam časovnika sa regulacionim klatnom „P“ u dve pozicije. Anker „A“ spojen je sa klatnom, dok pogonski teg „G“ zahvaljujući gravitaciji pokreće kompleksni mehanizam „S“, „T“, „R“, „K“, „F“...



Slika 2. Zidni časovnik sa regulacionim klatnom i dva pogonska teža, od kojih jedan pogoni sat, a drugi otkucava sate.

Inspiracija za mnoge konstruktore i pronalazače bio je prethodno opisani mehanizam časovnika sa regulacionim klatnom i pogonskim tegom ili oprugom (slika 1. i 2.).

Jedan primer je i američki patent „Pendulum Power Pump“ (no. 861,291) iz 1907. godine. Ručkom 15 i prenosom 14 navija se pogonska spiralna opruga 5, regulaciono klatno 10 sa ankerom 11 i zupčanikom ima za cilj da konstrukcija radi izvesno vreme (slika 3.).



Witnesses:  
 E. Hayward  
 J. Brown

Inventor:  
 Carl A. Kuehn  
 By Geo. H. Strong atty

THE MORRIS PETERS CO., WASHINGTON, D. C.

Slika 3.

Bezbroj je sličnih konstrukcija u patentnim uredima... inspirisanih regulacionim klatnom, ali je teško shvatiti zamršene konstrukcije i svojevrsna umetnička dela uz pitanje: šta su autori time hteli reći?!

Pored navedenog postoje i drugačije konstrukcije koje su bile ili su još u upotrebi kao što je: matematičko klatno koje se sastoji od neistegljive niti i kuglice, a oscilacije se vrše pod dejstvom gravitacione sile (matematičko klatno je primarni uzor u obrazovnom sistemu prirodnih nauka), Fukoovim klatnom je dokazano Zemljino obrtanje, balističko klatno služi za merenje trzaja oružja, Gajgerovo klatno je namenjeno merenju mehaničkih vibracija... ali se i takva upotreba u potpunosti razlikuje od pogonskog klatna u nastavku.

## POGONSKO KLATNO

Nasuprot prethodnim konstrukcijama pogonsko klatno ima dijametralno suprotnu ulogu i dokazuje se sa većom efikasnošću od rotacionih uređaja.<sup>1</sup>

Ekperimenti sa pogonskim klatnom uz manje ili veće pauze traju već decenijama.

*„Postoji direktna veza između Milkovićevog izuma iz 1954. godine i ‘Mehaničkog čekića sa fizičkim klatnom’. I jedan i drugi izum predstavljaju dvostepeni oscilator.“*

iz pera Nebojše Simina, dipl. fizičara, 2001.

Sve od 1992. godine prikazuju se novi modeli oscilujućeg pogona, a 1996. godine u futurističkoj brošuri „Anti-Gravity Motor“ objavljene su „Mašine sa oscilujućim pogonom“ na stranama 43-46 sa tri slike na srpskom i engleskom jeziku. Uz promociju brošure prikazani su i eksperimentalni modeli.

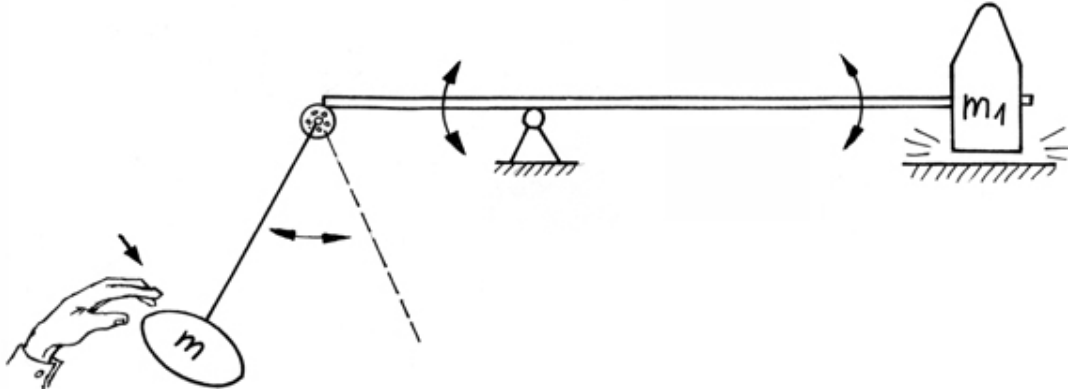
Nakon toga usledila je selekcija ideja i podnešena je patentna prijava 1999. godine „Pumpa za vodu sa klatnom“ i sve ukupno priznato je 29 patenata i malih patenata iz oblasti mašina sa oscilujućim pogonom. Do tada svi modeli su koristili čelične kuglične ležaje, međutim razmatrani su i magnetni i keramički ležajevi, a zbog izuzetnih rezultata sa elastičnim klatnom koje se odlikuje i niskom cenom, skupe tehnologije su za sada odložene...

## DVOSTEPENI OSCILATOR – SPOJ POGONSKOG KLATNA SA DELOVANJEM ČETIRI SILE I DVOSTRANE POLUGE

Kod dvostepenog oscilatora klatno ima pokretnu osovinu i pri oscilovanju možemo razmotriti slaganje četiri slike (*slika 4.*) u svrhu korisnog rada.

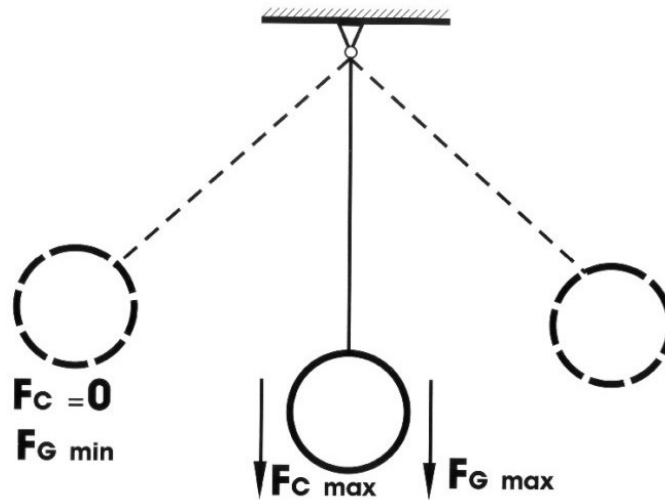
---

<sup>1</sup> Laboratorijsko merenje koje dokazuje da stostruko duže osciluje elastično klatno u odnosu na asinhroni motor - merenje vršio: prof. dr Slobodan Milovančev, Fakultet tehničkih nauka Univerziteta u Novom Sadu, 04. jun 2014. [http://www.veljkomilkovic.com/Docs/Merenje\\_elasticno\\_klatno\\_vs\\_elektromotor.pdf](http://www.veljkomilkovic.com/Docs/Merenje_elasticno_klatno_vs_elektromotor.pdf)



Slika 4. Princip rada sistema klatno – poluga ili dvostepenog oscilatora: oscilacija klatna levo prouzrokuje oscilaciju dvostrane poluge koja može vršiti koristan rad (mehanički čekić, pumpe za vodu i dr.). Arhimed (oko 287. p.n.e. – oko 212. p.n.e.) se bavio polugom, a Galilej (1564-1642.) klatnom, a njihov spoj daje nove mehaničke efekte.

Oscilacija klatna se tumači kroz smenu potencijalne i kinetičke energije, no pored toga možemo razmotriti i idealno slaganje inercijalnih sila (slika 5.).

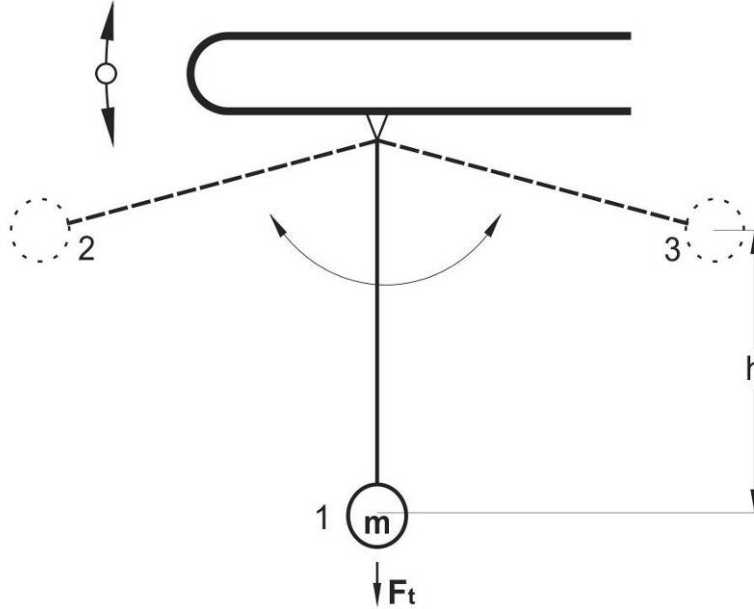


$F_c$  - centrifugalna sila,  $F_g$  - gravitaciona sila

Slika 5. Fizičko klatno sa savršenim slaganjem sila – kulminacija u donjoj poziciji i minimalne ili nulte vrednosti u gornjoj poziciji. Pored toga može se razmotriti i razlika potencijala pri oscilaciji.

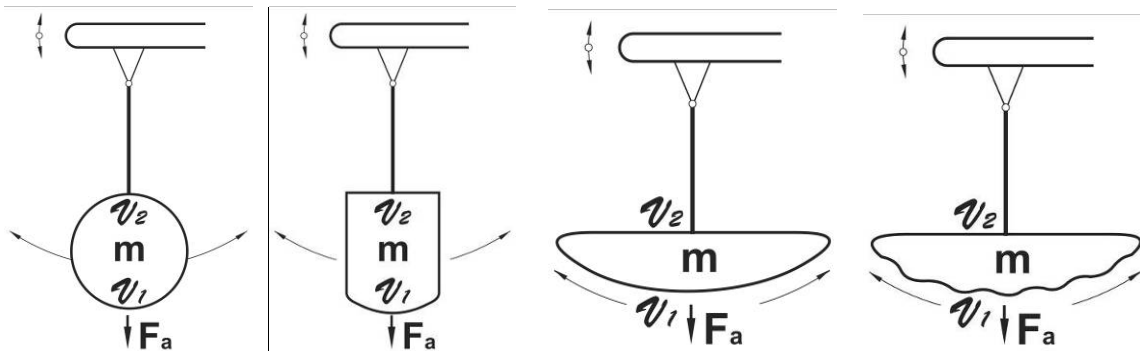
Pored idealnog slaganja centrifugalne i gravitacione sile u donjoj tački oscilacije pogonskog klatna, prisutne su još i dve sile manjeg interziteta, a koje deluju u istom smeru te se takođe uklapaju u rad dvostepenog oscilatora. Međutim, ovo dolazi do izražaja kod velikih amplituda i masivnih konstrukcija tega klatna.

Slika 6. prikazuje pogonsko klatno sa ugaonom amplitudom oko  $150^\circ$  i pri tome usled visinske razlike  $h$  između donje pozicije 1 i gornjih pozicija 2 i 3 pri oscilaciji masivnog teža  $m$ , teg klatna u donjoj poziciji teži više  $F_t$  jer je bliže Zemlji u odnosu na manju težinu kada je udaljeniji od Zemlje 2 i 3.



Slika 6. Pogonsko klatno sa velikom amplitudom usled čega se javlja visinska razlika  $h$  pri oscilaciji teža  $m$ . Visinska razlika se još povećava za oko 10% pri radu dvostepenog oscilatora pošto se u donjoj poziciji klatno spušta.

Četvrta vučna sila  $F_a$  pri oscilovanju klatna javlja se usled razlike pritiska vazduha (slika 7.), tako što donja površina teža ima veću brzinu pa se javlja potpritisak kad je brzina najveća u nižem delu teža klatna  $m$ .



Slika 7. Različite forme teža masivnog klatna  $m$ , a zajedničko kod sve četiri forme je da je donja površina udaljenija od osovine i ima brzinu  $v_1$  koja je veća od gornje površine  $v_2$  usled čega se javlja potpritisak i vučna sila  $F_a$ . Kako bi se postigao veći efekat predlaže se obrnuti aeroprofil (treći s leva) ili složena forma obrnutog aeroprofila sasvim desno.

## ELASTIČNO KLATNO KA VEĆOJ EFIKASNOSTI

Poslednjih godina se eksperimentalno ostvaruje prednost elastičnog klatna (slika 8.) u odnosu na ranije konstrukcije sa kotrljajućim ležajevima. Pored toga, razmatra se i trajnost elastičnih materijala u dosadašnjoj primeni poput opruga ventila kod motora sa unutrašnjim sagorevanjem. Takođe prati se i trajnost užadi liftova u zgradama.

Međutim, žičara ili žičana železnica funkcioniše u najtežim vanjskim uslovima planinske klime.



Slika 8. Jedan od brojnih modela sa elastičnim klatnom, čime se ostvaruje duže trajanje oscilacija i veća frekvencija.



Slika 9. Dokazana pouzdanost elastičnih materijala (čelično užje) po kome se kreće obešen teret. Levo – žičara za turiste, sportiste i desno – teretna žičara za teške terete u planinskom kraju.

Nasuprot promenljivim vanjskim uslovima pogonsko elastično klatno za stacionarne mašine poput klipnih pumpi, kompresora, presa, elektrogeneratora može koristiti zaklon u hali, suterenu zgrade... čime se znatno produžava vek trajanja elastičnih materijala.

## REFERENCE

1. Baker, Gregory L., and James A. Blackburn, *The Pendulum: A Case Study in Physics*, New York: Oxford University Press, 2009.
2. Gligorić, Branko L. i Dragoljub A. Vujić, *Mehanizmi: osnovne strukture, kinematike, kinetostatike, sinteze i modeliranja kretanja*, 2. prerađeno izdanje, Beograd: Naučna knjiga, 1995.
3. Günther, Hanns, *Physik für Alle – Band 1: Das Reich der Mechanik*, Stuttgart: Dieck & Co. (Franckh's Technischer Verlag), 1926.
4. Kojić, dr Miloš i dr Milan Mićunović, *Teorija oscilacija* (III izdanje), Naučna knjiga, Beograd, 1991.

strana 1.: „Oscilacije... predstavljaju najčešći vid kretanja u prirodi.“

5. Marjanović, Jovan, *Suvo trenje i Milkovićev efekat*, veljkomilkovic.com, 2014.  
[http://www.veljkomilkovic.com/Docs/Jovan\\_Marjanovic\\_Suvo\\_Trenje\\_i\\_Milkovicev\\_Efekat.pdf](http://www.veljkomilkovic.com/Docs/Jovan_Marjanovic_Suvo_Trenje_i_Milkovicev_Efekat.pdf)
6. Matthews, Michael R., *Time for Science Education: How Teaching the History and Philosophy of Pendulum Motion can Contribute to Science Literacy (Innovations in Science Education and Technology)*, New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers, 2000.
7. Matthews, Michael R., Colin F. Gauld, and Arthur Stinner, eds., *The Pendulum: Scientific, Historical, Philosophical and Educational Perspectives*, Dordrecht: Springer, 2005.
8. Milković, Veljko i Nebojša Simin, *Perpetuum mobile*, Novi Sad: VRELO, 2001.
9. Milković, Veljko, *Gravitational Machines: From Leonardo da Vinci to the Latest Discoveries*, Novi Sad: VEMIRC, 2013.
10. Milković, Veljko, *Energija oscilacija i ultra efikasnost*, veljkomilkovic.com, 2015.  
[http://www.veljkomilkovic.com/Docs/Veljko\\_Milkovic\\_Energija\\_oscilacija\\_i\\_ultraefikasnost.pdf](http://www.veljkomilkovic.com/Docs/Veljko_Milkovic_Energija_oscilacija_i_ultraefikasnost.pdf)

\*

U Novom Sadu, 30. maj 2016.

**Veljko Milković**, akademik SAIN

[www.veljkomilkovic.com](http://www.veljkomilkovic.com)

[www.pendulum-lever.com](http://www.pendulum-lever.com)

