

DOI: <https://doi.org/10.69722/1694-8211-2024-56-211-215>

УДК: 621.01

*Абдраимов Э. С., доктор техн. наук, профессор*

*[engineer2013@inbox.ru](mailto:engineer2013@inbox.ru)*

*ORCID: 0000-1111-2222-3333,*

*Институт машиноведения, автоматике и геомеханики НАК КР*

*Бакиров Б., канд. тех. наук, [bakirov.57@list.ru](mailto:bakirov.57@list.ru)*

*ORCID: 0000-0001-9427-0447,*

*Международный университет инновационных технологий*

*Каримов А. А., канд. тех. наук, [aburaihan@mail.ru](mailto:aburaihan@mail.ru)*

*ORCID: 0000-0000-0000-0000,*

*Институт машиноведения, автоматике и геомеханики НАК КР*

*г. Бишкек, Кыргызстан*

## СОЗДАНИЕ КОЛЕСНОГО НЕСАМОХОДНОГО СТАНКА С ЭЛЕКТРОБЕТОНОЛОМ

В данной работе показана тенденция развития ударных машин. Рассмотрены предпосылки к созданию ручного тяжёлого механического ударника с электроприводом. Приведены существующие устройства ударного действия. Их разновидности. Представлены их недостатки, а так же преимущества применения механического ударника на основе четырёх-шарнирной схемы, где ударным элементом является выходное звено – коромысло. В момент удара все три подвижных звена выстраиваются в линию, создавая так называемое «Особое положение», в котором происходит мгновенная кинематическая развязка, с сопутствующим эффектом, исключая вредное воздействие удара на элементы конструкции. Рассмотрены положительные аспекты использования станка с электробетоноломом, прежде всего в труднодоступных местах, с высокой производительностью и минимальными энергозатратами. Показаны весогабаритные характеристики станка, позволяющие минимизировать эксплуатационные расходы.

**Ключевые слова:** ударные машины, молота, привод, исполнительный механизм, мощность, КПД, станок.

*Абдраимов Э. С., тех. илимд. докт., профессор*

*[engineer2013@inbox.ru](mailto:engineer2013@inbox.ru) ORCID: 0000-1111-2222-3333,*

*КР УИАнын Машинаатаануу, автоматика*

*жана геомеханика институту*

*Бакиров Б., тех. илимд. канд. [bakirov.57@list.ru](mailto:bakirov.57@list.ru).*

*ORCID: 0000-0001-9427-0447,*

*Эл аралык инновациялык технологиялар университети,*

*Каримов А. А., тех. илимд. канд. [aburaihan@mail.ru](mailto:aburaihan@mail.ru)*

*ORCID: 0000-0000-0000-0000,*

*КР УИАнын Машинаатаануу, автоматика*

*жана геомеханика институту*

*Бишкек ш., Кыргызстан*

## ДӨНГӨЛӨКТҮҮ СҮЙРӨЛМӨ ЭЛЕКТРОБЕТОНОЛОМ СТАНОГУН ТҮЗҮҮ

Бул эмгекте урма машиналардын өнүгүү тенденциясы көрсөтүлгөн. Электр жетеги аркылуу кол менен иштетүүчү оор механикалык ургулагычты түзүүнүн өбөлгөлөрү каралат. Учурдагы колдонулуп жаткан ургулоочу түзүлмөлөр жана алардын түрлөрү келтирилген. Чыгуучу звеносу - коромысло болгон төрт -шарнирлүү схемасынын негизинде жасалган механикалык ургулагычты колдонуунун кемчиликтери жана артыкчылыктары белгиленген.



Сокку учурунда үч кыймылдуу звено тең тизилип, структуранын элементтерине тийгизген зыяндуу таасирин жокко чыгарган коштоочу эффект менен заматта кинематикалык чечилиш пайда болгон "өзгөчө абалды" түзөт. Электробетонолом машинасын колдонуунун оң жактары, баарынан мурда, жетүү кыйын болгон жерлерде, өндүрүмдүүлүгү жогору жана минималдуу энергия чыгымдары каралган. Машинанын салмак-габариттик мүнөздөмөлөрү пайдалануудагы чыгымдарды минималдаштырууга мүмкүндүк берет.

**Негизги сөздөр:** сокку машиналар, балка, иштеткич, аткаруу механизми, кубаттуулук, пайдалуу аракет коэффициентти, станок.

**Abdraimov E. S.**, doctor of technical sciences, professor.,  
engineer2013@inbox.ru, ORCID: 0000-1111-2222-3333,

*Institute of Mechanical Engineering, Automation and Geomechanics of the National  
Academy of Sciences of the Kyrgyzstan*

**Bakirov B.**, cand. tech. sciences, [bakirov.57@list.ru](mailto:bakirov.57@list.ru)

ORCID:0000-0001-9427-0447,

*International University of Innovative Technologies*

**Karimov A. A.**, cand. tech. sciences, [aburaitan@mail.ru](mailto:aburaitan@mail.ru)

*Institute of Mechanical Engineering, Automation and Geomechanics of the National  
Academy of Sciences of the Kyrgyzstan*

*Bishkek, Kyrgyzstan*

## CREATION OF A WHEELED NON-SELF-PROPELLED MACHINE WITH AN ELECTRIC CONCRETE BREAKER

*This work shows the development trend of impact machines. The prerequisites for the creation of a manual heavy mechanical striker with an electric drive are considered. Existing impact devices are given. Their varieties. Their disadvantages and advantages of using a mechanical striker based on a hinged circuit are presented. The positive aspects of using a machine with an electric concrete breaker are considered. The weight and dimensional characteristics of the machine are shown.*

*This paper shows the development trend of impact machines. The prerequisites for the creation of a manual heavy mechanical striker with an electric drive are considered. Existing impact devices are given. Their varieties. Their disadvantages are presented, as well as the advantages of using a mechanical impactor based on a four-joint design, where the impact element is the output link - the rocker arm. At the moment of impact, all three moving links are lined up, creating the so-called "Special Position", in which instantaneous kinematic decoupling occurs, with a concomitant effect that eliminates the harmful effects of the impact on structural elements. The positive aspects of using a machine with an electric concrete breaker are considered, primarily in hard-to-reach places, with high productivity and minimal energy consumption. The weight and dimensional characteristics of the machine are shown, allowing to minimize operating costs.*

**Key words:** Impact machines, hammer, drive, actuator, power, efficiency, machine.

Станок относится к колёсным поддерживающим устройствам для перемещения к месту работы и обратно, а также облегчения манипулирования вручную тяжелым электрическим бетоноломом в процессе разрушения железобетона, асфальтобетона, каменистого и мёрзлого грунтов, а также других твёрдых искусственных и природных материалов. Применимо в строительном и горном деле.

Тенденции развития строительной отрасли неразрывно связано с созданием более прочных строительных материалов, в частности бетона, железобетона. Следствием этому имеется постоянная потребность в создании всё более мощной, мобильной и недорогой техники, обеспечивающей быстрое разрушение современных строительных материалов, как искусственного, так и природного происхождения. Производители ударной техники постоянно разрабатывают и предлагают широкий спектр машин, мощность которых напрямую увязана с их весогабаритными характеристиками.



Наиболее мощные ударники представлены в сегменте навесных гидромолотов агрегируемых с самоходными строительными машинами, такими как экскаваторы, погрузчики и т. д., рис. 1. Гидромолоты представлены различными производителями, предлагающими широкий типоразмерный ряд. Для их эксплуатации также предлагается широкий парк строительных самоходных машин, в том числе маленьких и управляемых дистанционно, рис. 2.



Рисунок 1



Рисунок 2

Недостаток этих ударников в привязке к самоходным гидрофицированным строительным машинам формирующим высокую стоимость эксплуатации. Громоздкость отбойного агрегата ограничивает мобильность.

Ручные отбойные молота отличаются большей мобильностью и меньшей стоимостью. В этом сегменте наиболее мощные образцы отбойных молотков с малым удельным весом представлены: гидравлическими ударниками, в частности – гидравлический бетонолом AtlasCopco LH 400E; пневматическими ударниками, в частности – тяжелый пневматический бетонолом AtlasCopco TEX P90S.

Недостаток этих ударников в том, что они оснащаются специальными гидравлическими станциями или воздушными компрессорами, что существенно удорожает эти устройства. Кроме того, нормальная работа тяжелого бетонолома обеспечивается постоянным прижимом к обрабатываемой среде, что требует существенных усилий от оператора.

В качестве ближайшего аналога Станка служат электрические отбойные молотки. Примером такого ударника является электрический молоток BOSH GSH 27, один из лучших и мощных в этом классе. Такие молотки работают от встроенного электропривода, подключаемого к стандартной бытовой электросети 220 V. Эти недорогие, компактные изделия нашли широкое применение в строительной отрасли. Для перемещения молотков используют тележки. Конструктивное исполнение которых типично для грузовых тележек, применяемых в различных областях для транспортирования грузов, рис. 3.



Рисунок 3

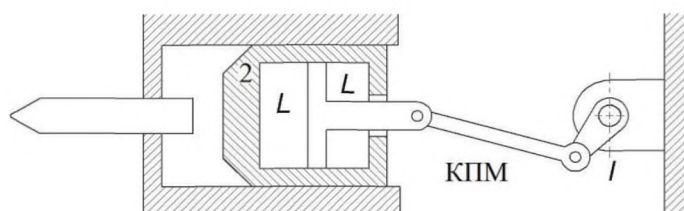


Рисунок 4

Недостатком этих электрических молотков является низкий КПД, определяемый применением так называемого компрессионно-вакуумного механизма где атмосферный воздух используется в камерах L качестве рабочего тела между кривошипно-ползунным исполнительным механизмом (КПИ) и поршнем-бойком ударника 2, рис. 4. Кроме того, воздушные камеры L молотка с увеличением массы поршня-бойка, теряют способность обеспечения связи между ним и кривошипно-ползунным механизмом, что ограничивает подводимую мощность электропривода ударника. Для современных производителей ручных молотков 2 кВт является эффективным потолком.

Прототипом предлагаемому Станку служит ударник, созданный на основе четырёхзвенной шарнирно-рычажной кинематической цепи с особым положением звеньев, в котором все четыре кинематические пары выстраиваются в линию в момент удара [1]. Высокое КПД исполнительного механизма объясняется отсутствием газообразных или жидких рабочих тел. К ударникам такого типа можно подвести практически любые мощности без ущерба КПД механизма. Конструктивные особенности исполнительного механизма ударника были раскрыты в работе [2].

Однако увеличение мощности ударника неизбежно приводит к увеличению веса, что ограничивает конструирование большого типоразмерного ряда ручных ударных машин.

Задачей стоящей перед авторами, является создание ручной машины ударного действия, близкой по мощности навесным гидромолотам (малого типоразмерного ряда), вместе с тем, ручного исполнения обеспечивающего высокую мобильность, малую энергоёмкость, простоту изготовления и эксплуатации.

Поставленная задача достигается благодаря колёсному станку электрического бетонолома с шарнирно-рычажным ударным механизмом. Чтобы облегчить работу оператора, вес ударника перенесён на обрабатываемую поверхность в горизонтальном положении бетонолома, в других случаях на опорные поверхности станка с возможностью осуществления рабочего хода к обрабатываемой (разрушаемой) поверхности. Привод ударника электрический, подключаемый к стандартной электросети 380 V, что обеспечивает высокую мобильность станка. Предлагаемая конструкция колёсного станка электрического бетонолома сочетает мощность навесного молота, при этом мобильна, проста в изготовлении и эксплуатации, присущее ручным машинам. В сравнении с аналогами не требует больших финансовых затрат.

Конструкция станка и особенности её эксплуатации поясняются на рисунках 5, 6, 7, 8. Станок состоит из рамы 1, по которой перемещается каретка 2 с возможностью установки на ней электрического бетонолома.

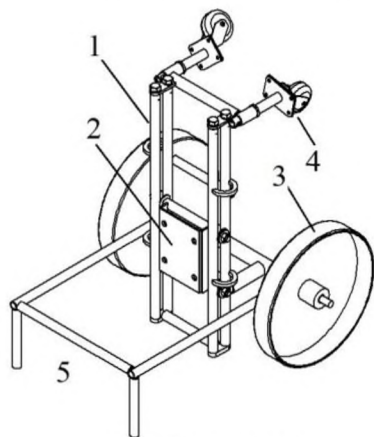


Рисунок 5

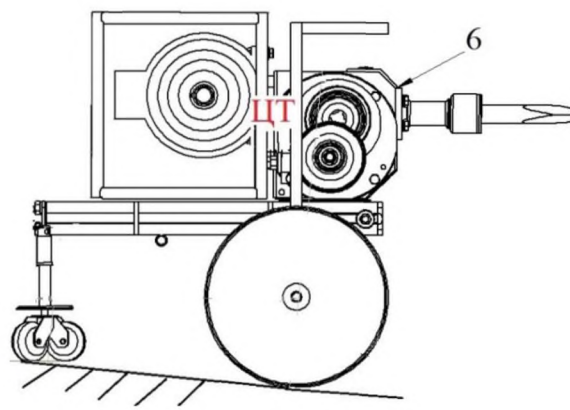


Рисунок 6



Рама имеет колёсную базу в составе опорных колёс 3 и снимаемых при работе бетонолома – поворотных колёс 4. На раме выполнена дополнительная опора 5, рис. 5. В транспортном положении центр тяжести бетонолома 6 расположен на оптимальной высоте в правом крайнем положении между колёсами вблизи оси опорных колёс 3, рис. 6. Это разгружает поворотные колёса 4, облегчая управляемость при его транспортировании. Вместе с тем – существенно облегчает оператору подъём вручную тяжелого электрического бетонолома в вертикальное (рабочее) положение. В случае необходимости фиксации станка от неконтролируемого перемещения, достаточно опереть станок на инструмент 7, рис. 7. Благодаря дополнительной опоре 5, электрический бетонолом находится в устойчивом состоянии на ровной поверхности, в вертикальном положении по всей длине рабочего

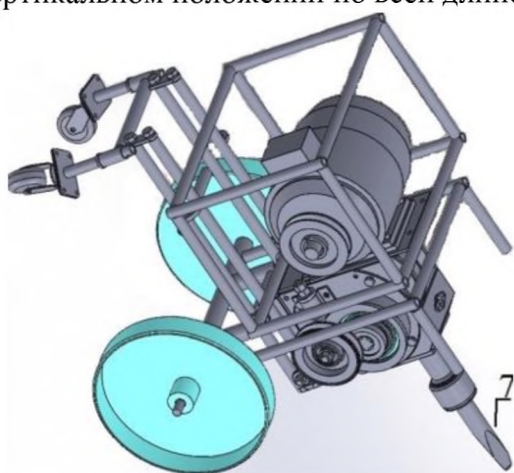


Рисунок 7

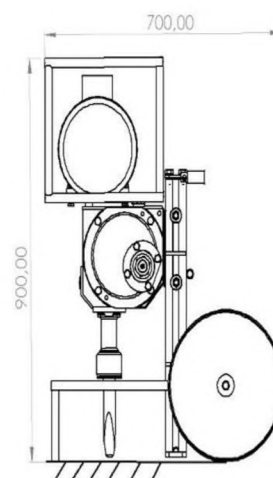


Рисунок 8

хода без участия человека. Включая верхнее положение, рис. 8. Работа предлагаемого станка с электрическим бетоноломом в вертикальном положении не требует усилия прижима со стороны оператора. Характеристики подобраны таким образом, что вес бетонолома обеспечивает достаточный прижим к горизонтальной обрабатываемой поверхности. При неровной поверхности и определённых углах атаки инструмента вес бетонолома, как и усилие прижима частично переходит на оператора. В горизонтальной плоскости усилие прижима бетонолома к обрабатываемой стене (вертикальной поверхности) переходит на оператора полностью. Станок в транспортном положении имеет габариты 1000x700x600 (мм), вес 100 кг, что позволяет перевозить его в багажных отделениях легковых автомобилей малого класса, тем самым снижая эксплуатационные затраты. Опыт применения в реальных условиях созданного станка можно увидеть в интернете по ссылке: [https://youtu.be/5IvDJcrGZio?si=599kPYarBNd\\_6Y9O](https://youtu.be/5IvDJcrGZio?si=599kPYarBNd_6Y9O)

#### Литература:

1. Патент ЕАПВ № 000370 «Ударный механизм».
2. Каримов, А. А., Абдраимов, Т. М. Опыт создания электрического бетонолома. // Материалы 1 международной конференции «Естественно-технические и прикладные науки в эпоху глобализации, цифровой трансформации и современных вызовов». Вестник Исык-кульского университета. - №55. - Каракол. - 2023, - С. 253-259.