

УДК 621.01

БЛОЧНЫЙ ПРИНЦИП КОНСТРУИРОВАНИЯ РЫЧАЖНЫХ УДАРНЫХ МАШИН

А.В. Трегубов, Т.М. Абдраимов, М.Т. Асанакунов, Э.Э. Абдраимов

Рассмотрен пример блочного конструирования и представлена конструктивная схема опытного образца ударной машины. Приведены примеры образцов зарубежных пневмо- и гидробетоноломов.

Ключевые слова: отбойные молотки; рычажный ударный механизм; блочный принцип конструирования.

BLOCK PRINCIPLE DESIGN LEVER MACHINES SHOCK

A. V. Tregubov, T.M. Abdraimov, M.T. Asanakunov, E.E. Abdraimov

The article presents the example of a block design and construction scheme prototype of the shock machine. The foreign models – pneumatic and gidro hammers are given.

Keywords: hammers; hammer mechanism lever; block design principle.

Новейшая тенденция в мировой практике конструирования ручных отбойных молотков связана с созданием мощных ударных машин, способных, по утверждениям производителей, заменить дорогостоящие навесные молоты, агрегируемые с миниэкскаваторами. Кроме того, развитию данного направления способствует широкое применение современных высокопрочных железобетонных изделий в строительной индустрии и большие объёмы работ по ремонту и реконструкции объектов строительства, требующих применения эффективных средств для разрушения бетона.

В таблице 1 приведены технические характеристики гидравлических молотов одного из ведущих мировых производителей – шведской фирмы “Atlas Copco” [1, 2].

Как видно, вес предлагаемых бетоноломов находится далеко за пределами регламентируемых стандартов для ручного инструмента. В Кыргызской Республике разработаны и прошли промышленную апробацию ударные машины аналогичного класса и даже превосходящие их по удельной энергоёмкости единичного удара. Это достигается за счёт использования рычажного ударного механизма (РУМ) С. Абдраимова, обладающего более высоким КПД по сравнению с известными пневмо-, гидро- и другими ударными устройствами. В работе [3] приведено описание конструкции разработанной ударной машины с РУМ С. Абдраимова.

Конструктивные особенности предлагаемой ударной машины позволяют встраивать в неё любой тип привода: гидропривод, пневмопривод или

двигатель внутреннего сгорания. Тем не менее, электропривод востребован больше и занимает ведущее место на рынке по сравнению со всеми другими видами приводов.



В работе [3] рассмотрена ударная машина с приводом от универсального асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором типа 4А80. Асинхронный электродвигатель обладает определёнными преимуществами, прежде всего дешёвизной, простотой конструкции и соответственно, надёжностью. Но недостатком этого двигателя является то, что он не имеет требуемой для ручных машин электрозащиты и без применения дополнительных устройств, обеспечивающих электробезопасность оператора, к эксплуатации не допускается. К тому же асинхронный электродвигатель является тяжёлым и поэтому вес молотка с таким двигателем составляет 44 кг. Наиболее распространённым электроприводом, отвечающим современным требованиям электробезопасности для ручных машин является универсальный коллекторный электродвигатель.

Поэтому авторы считают наиболее перспективным *блочный принцип* конструирования ударных машин, где в состав одной конструкции можно включать разные имеющиеся на рынке устройства.

В качестве примера блочного принципа конструирования можно привести создание ударной установки на базе универсально-фрезерного станка [3]. Общий вид такого станка представлен на рисунке 1, а.

В данной статье представлены конструктивные особенности ручной ударной машины

Таблица 1 – Основные технические характеристики отбойных молотков фирмы Atlas Copco (Швеция)

| | |
|---|--|
| <p>1. Гидравлический отбойный молоток (бетономолот) LH 400 E используют для самых тяжелых и трудных видов работ. Предназначен для разрушения армированного бетона, асфальта, и работ на фундаментах. Благодаря энергии удара в 160 Дж, данная модель является самым мощным ручным гидравлическим отбойным молотком в линейке Atlas Copco.</p> |  |
| <p>Масса со шлангами, кг</p> | <p>39</p> |
| <p>Размер хвостовика, мм</p> | <p>28×152</p> |
| <p>Длина, мм</p> | <p>765</p> |
| <p>Расход масла, л/мин</p> | <p>30–40</p> |
| <p>Рабочее давление, бар</p> | <p>110–125</p> |
| <p>Частота ударов/мин</p> | <p>1150–1600</p> |
| <p>Энергия удара, Дж</p> | <p>160</p> |
| <p>Уровень вибраций (ISO 28927-5), м/с²</p> | <p>5,4</p> |
| <p>Гарантированный уровень звукового давления, L_w, (2000/14/EC), дБ(А)</p> | <p>106</p> |
| <p>Уровень звукового давления (ISO 11203) L_p, r = 1 м</p> | <p>93</p> |
| <p>Класс ЕНТМА, дБ(А)</p> | <p>D/E</p> |
| <p>2. TEX P90 представляет собой самый мощный отбойный молоток для работ по сносу бетонных конструкций, особенно при работе с армированным бетоном и при решении других задач</p> |  |
| <p>Масса, кг</p> | <p>41</p> |
| <p>Длина, мм</p> | <p>710</p> |
| <p>Расход воздуха, л/с</p> | <p>40</p> |
| <p>Частота ударов, уд/мин</p> | <p>1260</p> |
| <p>Размер хвостовика, мм</p> | <p>Шестигранный, 28×160</p> |

с приводом от встроенной в нее углошлифовальной машины (УШМ), имеющей в обиходе название “болгарка” (рисунок 1, б). В УШМ используется универсальный коллекторный электродвигатель. Поэтому отбойный молоток получает соответствующие степени электрозащиты оператора. К тому же вес молотка существенно снижается.

Разработанная ударная машина с приводом от УШМ прошла промышленную апробацию на различных строительных объектах по разрушению бетона. Например, на кафедре механики КРСУ при переоборудовании помещений лаборатории были выполнены работы по разрушению бетонной стяжки (рисунок 1, б).

Конструктивная схема этой машины приведена на рисунке 2. Она описана в работе [4], и является типовой для данного класса машин. Масса молотка вместе с инструментом – 23,2 кг. Частота ударов – 21–22 Гц. Энергия единичного удара

91–92 Дж. Параметры тока, потребляемого из сети, следующие: напряжение питания 218 В, величина тока 9,2 А. Таким образом, потребляемая мощность машины составляет 2 кВт.

Из особенностей конструкции можно отметить наличие виброплиты 10, установленной подвижно на пружинах относительно корпуса. На виброплите закреплены УШМ 9 и ручки оператора. Виброплита существенно снижает вредное влияние вибрации корпуса ударника на УШМ и оператора. Трансмиссия, созданная на основе клиноремённой передачи, позволяет передавать вращение с УШМ, “плавающего” относительно корпуса ударника, на кривошип 1. При этом натяжение ремня происходит автоматически в момент включения привода.

Разработка и создание ударных машин на основе *блочного принципа* конструирования позволяет существенно уменьшить затраты на вновь создаваемые машины.



Рисунок 1 – Общий вид виброударной установки на базе универсально-фрезерного станка для фактурной обработки природного камня (а) и общий вид ударной машины с приводом от УШМ (б)

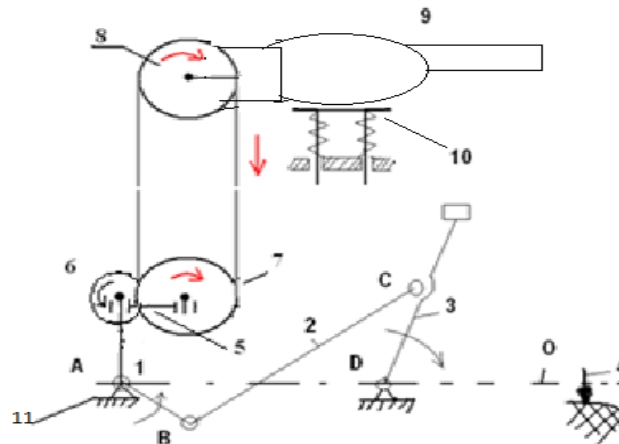


Рисунок 2 – Схема ударной машины с приводом от УШМ: 1–4 – детали РУМ С. Абдраимова, 5 – серьга, 6 – шестерня кривошипа, 7 – ведомая шкив-шестерня, 8 – ведущий шкив УШМ, 9 – УШМ, 10 – виброплита, 11 – корпус молотка

Литература

1. URL: <http://hydro-tec.ru/catalog/product/>
2. URL: <http://www.atlascopco.ru/>
3. Биджиева О.А. Виброударный станок для фактурной обработки поверхности изделий из природного камня многолезвийным инструментом / О.А. Биджиева, С.В. Гунерлах, А.В. Трегубов // Матер. 2-й всерос. студ. научн. конф. "Студент: наука, профессия, жизнь". Омск: Омский гос. ун-т путей сообщения, 2015. С. 162–170.
4. Абдраимов Э.С. Создание и апробация автоматического механизма натяжения приводного ремня отбойного молотка с рычажным ударным механизмом С. Абдраимова / Э.С. Абдраимов, А.А. Каримов, М.Т. Асанакунов, А.Ж. Абдраимов // Изв. Омского технолог. ун-та. 2015. № 2. С. 112–115.