

УДК 159.9

ГРНТИ 15.81.29

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ИМПУЛЬСОМАНОГРАФ¹

© 2023 г. С.М. Василейский

*Профессор по кафедре педологии педагогического факультета
Нижегородского педагогического института
(Нижний Новгород)*

В данной статье² ее автор С.М. Василейский описал прибор «универсальный импульсоманограф», предназначенный для таких психотехнических испытаний, когда требуется регистрировать операцию нажатия или удара, производимого испытуемым; именно эти операции в таких технических профессиях, как столяр, токарь, кузнец и т.п. являются самыми частыми. Требование, предъявляемое к рабочему, состоит в том, чтобы нажатие и последовательные удары производились за определенный промежуток и с равномерной силой. Самый популярный прибор, удовлетворительный для таких испытаний — импульсометр Мёде (Циммерман) — не позволял зарегистрировать последовательные удары испытуемого, быстро следующие друг за другом. Перед Василейским с его сотрудниками встала задача сконструировать такой прибор, который автоматически отмечал бы степень силы удара и ритмичность. Сначала появилась идея соединить или импульсометр Мёде через трубку с барабанчиком Марeya и записывать удары на кимографе; и по величине подъемов кривой можно было бы судить о силе ударов, а по расстоянию между этими подъемами — о степени ритмичности. Но эта идея была неудачной вследствие трудности соединения импульсометра с кимографом вследствие большой громоздкости сочетания двух приборов. Затем решили присоединить какой-нибудь регистрирующий прибор к самому импульсометру, а в самом импульсометре ударяемый стержень должен возвращаться в исходное положение автоматически и быстро. Этим прибором стал прибор на мышечную память, состоявший из продолговатого ящика со спиральной пружиной внутри, в которую вставлен стержень; к тому же его можно использовать для удара и для нажатия из-за спиральной пружины, возвращающей стержень в исходное положение после удара по нему и после нажатия.

¹ Впервые опубликовано: Василейский С.М. Универсальный импульсоманограф // Психотехника и психофизиология труда. 1929. № 1. С. 15-20.

² Аннотация и ключевые слова к статье С.М. Василейского составлены Н.Ю. Стоюхиной.

Ключевые слова: история психотехники, С.М. Василейский, аппаратурные испытания, универсальный импульсоманограф.

Как известно, для целого ряда психотехнических испытаний имеется крайняя нужда в приборе, который более или менее точно регистрировал бы операцию нажатия или удара, производимого испытуемым. В самом деле, во многих технических профессиях именно эти операции являются самыми частыми и важными, — стоит только припомнить работу столяра, токаря, кузнеца и т.п. Весьма важным и частым требованием, которому должен удовлетворять при этих операциях работающий, является то, чтобы как нажатие за определенный промежуток времени, так и ряд последовательных ударов производились с равномерной силой. Между тем в психотехнических лабораториях, даже хорошо оборудованных, и в прейскурантах известных фирм мы не находим прибора, который являлся бы вполне удовлетворительным для испытания соответствующего дарования или умения. Наибольшей известностью, без сомнения, пользуется импульсометр Мёде, изготовляемый фирмой Циммерман (по прейскуранту фирмы № 5010). Но всякий, кто работал с этим прибором, должен признать его мало удовлетворительным или, вернее, совершенно неудовлетворительным, несмотря на его большую цену (235 марок). Самым главным недостатком этого прибора следует признать то, что он не позволяет зарегистрировать ряд последовательных ударов испытуемого, следующих сравнительно быстро один за другим.

Как известно, испытание на этом приборе производится следующим образом. Испытуемому указывается, что его задача будет заключаться в том, чтобы сделать ряд (2—3—5—6 и более) последовательных ударов молоточком по выделяющейся наверху прибора шляпке с одинаковой силой. Так как эта шляпка помещается на правом крыле особой подставки, приделанной к верхней части стержня, а стержень вращается на оси, помещенной в его верхнем конце, то при ударе нижний конец стержня, на котором помещается передвижной груз, отклоняется в сторону (налево) и гонит впереди себя легкую контрольную стрелку; эта стрелка останавливается в пункте максимального

подъема стержня с грузом и сохраняет свое положение и после опускания стержня. Испытуемый производит первый удар; экспериментатор отмечает показание контрольной стрелки и отводит ее в исходное вертикальное (почти) положение рядом со стержнем; после этого испытуемый делает второй удар, сила которого определяется по положению контрольной стрелки; затем стрелка опять отводится в исходное положение, производится третий удар, сила его определяется опять по контрольной стрелке и т.д. Кто работал с этим импульсометром, тот знает, насколько неудобным является экспериментирование при такой регистрации и необходимости отводить контрольную стрелку в исходное положение; помимо этого при каждом ударе стержень с грузом получает колебательные движения влево и вправо, ибо он построен по принципу маятника, между тем о силе удара можно судить только в том случае, если стержень с грузом перед каждым новым ударом будет находиться в совершенно спокойном положении. В результате при самых ловких и спешных операциях экспериментатора получается некоторая задержка, испытуемый должен ждать, пока не будет дан сигнал для нового удара, и таким образом процесс работы протекает в довольно неестественной форме: тут нет того ритма, который бывает при естественной, жизненной работе, а также не исследуется та мышечная память, которая фактически требуется для быстро следующих равномерных ударов и которую можно по справедливости назвать непосредственной в противоположность «вторичной» мышечной памяти, требующейся для ударов с более длительными промежутками. В виду всего этого мы в лаборатории немало думали над возможностью замены этого неуклюжего и психотехнически малоценного прибора таким, который позволял бы регистрировать именно ряд ударов, следующих друг за другом, без ненужных задержек и по этой регистрации оценивать их равномерность; при этом являлась мысль добиться того, чтобы прибор сам регистрировал каждый раз силу удара; наконец, максимальным достижением было бы такое устройство прибора, которое позволяло бы определять не только степень силы удара, но и величину временного промежутка между каждым ударом, т.е. степень ритмичности ударов, ее большую или меньшую равномерность. Итак, пред нами встала задача сконструировать

такой прибор, который сам автоматически отмечал бы не только степень силы удара, но и степень ритмичности. Первоначально явилась мысль соединить или импульсометр Мёде или какой-нибудь подобный свой прибор посредством трубки с барабанчиком Марeya и записывать удары на кимографе; при этом по величине подъемов кривой можно было бы судить о силе ударов, а по расстоянию между этими подъемами — о степени ритмичности. Но от этой мысли пришлось отказаться не столько вследствие некоторой технической трудности соединения импульсометра с кимографом (трудности, конечно, преодолимой), сколько вследствие чересчур большой громоздкости такого сочетания двух приборов, которая всегда приковывала бы испытание к лаборатории, да и в ней делала бы испытание довольно обременительным. Но тут у меня явилась мысль, нельзя ли приладить какой-нибудь регистрирующий прибор к самому импульсометру, причем этот прибор должен быть настолько прочен, чтобы мог вынести всевозможные сотрясения, производимые ударом молотка по импульсометру. Далее, в самом импульсометре ударяемый стержень должен возвращаться в исходное положение автоматически и быстро, без всяких лишних колебаний. Решить этот вопрос нам помог уже имевшийся у нас особый прибор на мышечную память, состоявший из продолговатого ящика со спиральной пружиной внутри, в которую вставлен стержень. Мне пришла мысль использовать этот прибор для построения нового импульсометра, или, вернее, импульсографа; причем его легко можно было бы использовать как для удара, так и для нажатия, потому что спиральная пружина с одинаковым успехом возвращает стержень в исходное положение как после удара по нему, так и после нажатия. Для записи же удара или нажатия можно было использовать или силу пружины или приладить к прибору специальный механизм.

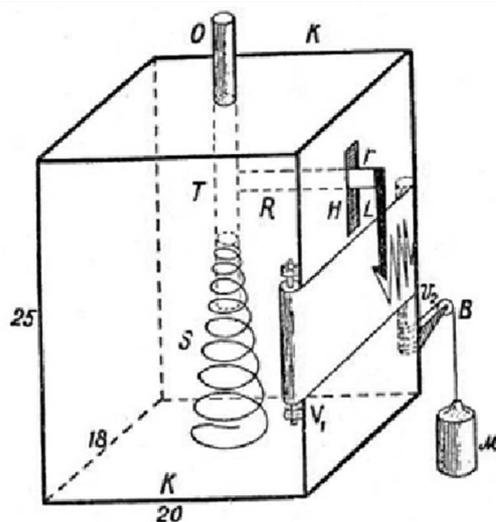


Рис. 1. Универсальный импульсоманограф

Итак, в основном проблема построения автоматически регистрирующего удары или нажатия импульсографа была решена. В окончательном виде прибор представляет следующее. Внутри весьма прочного деревянного или металлического ящика *K* размером $25 \times 20 \times 18$ см (для металлического ящика размер уменьшается до $18 \times 16 \times 18$) вставлена хорошая спиральная пружина *S*, сантиметров в 12-15 высоты, прочно прикрепленная к дну ящика; в верхний конец пружины вставлен деревянный стержень *T* длиной в 20-25 см (для деревянного более высокого ящика) с диаметром поперечного сечения (толщиной) в 4 см внутри; верхний конец этого стержня выходит над крышкой ящика на 5 см; он имеет толщину в 2 см; это будет ударный конец; чтобы он не разбивался от ударов, он плотно накрывается металлическим патроном. К стержню *T* на расстоянии 3-4 см от крышки (вниз) прочно прикреплен боковой стержень *R* в 10-12 см длины; этот стержень выходит наружу через щель *H* в боковой стенке ящика. Так как стержень *R* при ударах по концу *O* стержня *T* должен опускаться вниз на большее или меньшее расстояние, то длина щели *H* определяется степенью сжатия пружины при наиболее сильных ударах или нажатиях и равняется при сильной пружине 6-8 см. К концу *r* стержня *R* прикрепляется металлическая пружинящая пластинка *L* длиной в 15-16 см; на конце этой пластинки прочно закрепляется кусочек карандаша, обращенный отточенным концом к стенке ящика и слегка придавливаемый пружинящей пластинкой. Теперь

остаётся только подложить под этот карандаш бумагу, и при ударе по главному стержню T карандаш проведёт на бумаге черту, длина которой будет зависеть от силы удара. Для непрерывной записи бумага делается в виде ленты шириной в 10 см; лента эта наматывается на валик V_1 , прикрепленный у левого ребра ящика; с этого валика она во время работы сматывается и наматывается на валик V_2 , прикрепленный у правого ребра ящика. Разматывание и наматывание производится сильным часовым механизмом W , который помещается внутри ящика и производит вращение валика V_2 . В случае нужды часовой механизм заменяется гирей M ; на валик V_2 наматывается шнур, перекидывается через блок B и привязывается к гире M , которая своей тяжестью начинает производить вращение валика V_2 и наматывать на него бумажную ленту, одновременно сматывая ее с валика V_1 . Недостатком такого упрощенного механизма является то, что здесь гораздо труднее установить равномерность движения.

Каковы преимущества нашего прибора?

1. Первым преимуществом его является то, что после каждого удара или нажатия ударяемый (нажимаемый) стержень T моментально возвращается в исходное положение с весьма малыми колебаниями, не имеющими существенного значения.

2. Регистрация ударов (нажатий) производится путем автоматической записи, производимой самим прибором, — отсюда название его — «импульсограф» (а не импульсометр), причем вместе с тем полностью сохраняется измеряемость силы удара или нажатия.

3. Вследствие этих двух особенностей достигается важнейшее преимущество моего аппарата — возможность многократных ударов без задержек.

4. Далее, автоматическая регистрация ударов или нажатий позволяет с полной наглядностью наблюдать за всем процессом работы, — наблюдать «кривую ударов или нажатий».

5. Если бумажная лента, на которой производится запись, заранее размечена (клетчатая бумага), то получается чрезвычайная легкость оценки при обработке экспериментальных данных.

6. Если механизм, производящий вращение валика, работает равномерно (наподобие кимографа), то по характеру кривой мы можем судить не только о равномерности ударов (сравниваются высоты последовательных «вскоков» кривой), но и о степени ритмичности работы (сравниваются расстояния между отдельными подъемами кривой).

7. Как уже упоминалось, этот прибор может быть с одинаковым успехом использован не только для удара, но и для нажатий (что важно при исследовании памяти на более длительное мышечное напряжение), — отсюда прибор я называю «импульсоманографом». Только для нажатий следует надеть на стержень Т более длинный патрон.

8. Помимо этого, прибор можно использовать для записи ударов на меткость («целевой молоток»), только для этого необходимо на вершину стержня Т надевать поочередно несколько (3-4) патронов с наконечниками—шпицами значительно меньших диаметров (10 мм—8 мм—6 мм—4 мм), причем сверху прибор накрывается толстой доской-покрышкой с отверстием в середине, через которое выглядывает только «целевой» наконечник. Испытуемый делает по заданию экспериментатора несколько ударов, напр. 10-15; всякое попадание тотчас же регистрируется прибором, а промахи определяются путем вычитания из заданного числа ударов (10-15) общего количества попаданий. Ввиду этого тройного назначения прибора его можно назвать до некоторой степени универсальным импульсоманографом.

9. Так как хорошая спиральная пружина под влиянием «экспериментальных» ударов и нажатий не изменяет своей упругости в течение неопределенно долгого времени, то ее сопротивление оказывает; одинаковым не только для ряда следующих друг за другом ударов но и для многих экспериментальных сеансов, разделенных длительными промежутками времени (например, месяцами), так что в этом отношении он не уступает грузовому импульсометру Мёде. При желании сопротивление пружины в разных степенях нажатия можно выразить в килограммах (путем накладывания сверху гирь и

отметок на бумажной ленте соответствующих показаний) и проверять изменения упругости хотя бы по полугодиям (чего более чем достаточно).

10. Так как хорошая спиральная пружина достаточной толщины (напр. в 3 мм) даст значительное сопротивление, то импульсограф допускает очень сильные удары, чего нельзя сказать про импульсометр Мёде, у которого возможны только сравнительно легкие удар) небольшим молоточком.

Статья поступила в редакцию: 27.01. 2023. Статья опубликована: 13.04.2023.

THE UNIVERSAL IMPULSEMETER

© 2023 Serafim M. Vasileisky

*Professor at the Department of Pedology, Faculty of Education,
Nizhny Novgorod Pedagogical Institute*

In this article, S.M. Vasileisky described the “universal imupulsemeter” device, intended for such psychotechnical tests when it is required to register the subject's operation of pressing or hitting; these operations in such technical professions as a carpenter, turner, blacksmith, etc. are the most frequent. The requirement for the worker is that pressing and successive blows be made within a certain interval and with uniform force. The most popular device, satisfactory for such tests, the Möde (Zimmerman) impulsemeter, did not allow one to register successive blows of the subject, quickly following each other. Vasileisky and his colleagues were faced with the task of designing a device that would automatically indicate the degree of impact force and rhythm. At first, the idea arose to connect either Möde's impulsemeter through a tube to Marey's drum and record beats on a kymograph; and by the magnitude of the rises of the curve one could judge the strength of the blows, and by the distance between these rises - the degree of rhythm. But this idea was unsuccessful due to the difficulty of connecting the impulsemeter to the kymograph due to the great bulkiness of the combination of two devices. Then they decided to attach some kind of recording device to the impulsemeter itself, and in the impulsemeter itself, the struck rod should return to its original position automatically and quickly. This device was for muscle memory, which consisted of an

oblong box with a spiral spring inside, into which a rod was inserted; in addition, it can be used for impact and for pressing due to the spiral spring that returns the rod to its original position after hitting it and after pressing.

Key words: history of psychotechnics, S.M. Vasileisky, hardware tests, universal impulse manograph.

The article was received: 27.01. 2023. Published online: 13.04.2023.

Библиографическая ссылка на статью:

Василейский С.М. Универсальный импульсоманограф // Институт психологии Российской академии наук. Организационная психология и психология труда. 2023. Т. 8. № 1. С. 235 - 243. DOI: 10.38098/ipran.opwp_2023_26_1_011

Vasileisky, S.M. (2023). Universal'nyj impul'somanograf [The universal impulsemeter]. *Institut Psikhologii Rossiyskoy Akademii Nauk. Organizatsionnaya Psikhologiya i Psikhologiya Truda* [Institute of Psychology of the Russian Academy of Sciences. Organizational Psychology and Psychology of Labor]. 8(1). 235-243. DOI: 10.38098/ipran.opwp_2023_26_1_011

Адрес статьи: <http://work-org-psychology.ru/engine/documents/document886.pdf>