DOI: 10.17117/na.2016.01.01.550

<http://ucom.ru/doc/na.2016.01.01.550.pdf>

Поступила (Received): 10.01.2016

Янов И.В., Лукашова Н.В., Пыжов А.М. Универсальное устройство для сверления конусных пробок

**Yanov I.V., Lukashova N.V., Pyzhov A.M.
Universal device for drilling a conical corks**

Разработано устройство для сверления конусных пробок различными сверлами. Устройство состоит из пластины с коническими отверстиями, в которые устанавливаются пробки большими основаниями вниз, после чего пластина закрепляется на массивной опоре. Устройство может быть изготовлено в школьных условиях с применением только ручного инструмента и стандартных крепежных изделий

Ключевые слова: конические пробки, устройство для сверления

Universal device for drilling a conical corks. The device consists of a plate with conical holes, which are installed in a large cork base down, after which the plate is attached to the solid support. The device may be manufactured in school conditions using only hand tools and standard fasteners

Key words: conical corks, the device for drilling

Янов Илья Владимирович

*Средняя общеобразовательная школа № 64
г. Самара, ул. Пензенская, 65 А*

Janov Ilya Vladimirovich

*Secondary school № 64
Samara, Penzenskaya st., 65 A*

Лукашова Наталья Викторовна

*Учитель
Средняя общеобразовательная школа № 64
г. Самара, ул. Пензенская, 65 А*

Lukashova Natalia Viktorovna

*Teacher
Secondary school № 64
Samara, Penzenskaya st., 65 A*

Пыжов Александр Михайлович

*Кандидат технических наук, доцент
Самарский государственный технический
университет
г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244*

Pyzhov Alexander Mikhailovich

*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Samara state technical university
Samara, Molodogvardeyskaya st., 244*

В лабораторной практике школ часто возникает необходимость проделывания отверстий различного диаметра в пробках, которые используются, например, для соединения приборов или установки термометра. Как правило, для этого применяют корковые и резиновые конусные пробки. Традиционно, для сверления пробок используют, так называемые, трубчатые ручные сверла различного диаметра [1, с. 28]. Ручные сверла представляют собой металлические тонкостенные трубки с ручкой или отверстием на одном конце, в которое вставляется стержень, а другой конец определенным образом заточен [2, с. 42 – 43]. В книге [3, с. 20 – 21] даны подробные рекомендации по технике сверления

пробок. Например, такие: пробку перед сверлением нужно нагреть в растворе слабой щелочи, затем вытереть; сверло смазать вазелином, а сверление пробки начинать с её меньшего основания; при сверлении в левую руку берут пробку, а в правую – сверло; сверлить начинают, нажимая на пробку и медленно вращая сверло, пробку при этом держат в руке. Недостатком процесса сверления пробок ручными сверлами является высокая опасность травмирования руки экспериментатора и трудность установки и сохранения параллельности отверстий оси пробки. Процесс сверления резиновых пробок, например, сверлами большого диаметра, требует приложения достаточных усилий, что, значительно затрудняет, а порой делает невозможным процесс проделывания отверстия. Кроме того, в последнее время в лабораторной практике стали использоваться пробки из различных современных материалов, например, из фторопласта, полиэтилена и пропилена [2, с. 42]. Эти пробки имеют большую химическую устойчивость, но и большую твердость, что делает невозможным процесс их сверления ручными сверлами. Сверлить резиновую пробку без смазки очень трудно. После сверления из сверла выбивают, так называемый, керн – цилиндрический кусок резины, высверленный из пробки, что зачастую усложняет процесс применения ручных сверл.

Более удобным является процесс сверления пробок при помощи специальной машинки для сверления пробок [4, с. 181]. Машинка состоит из массивной изогнутой станины, в верхней части которой закреплен вал, вращаемый вручную с помощью колеса с ручкой. На другом конце вращаемого и вертикально перемещаемого вала имеется специальный стержень, на котором с помощью винта-стопора закрепляется трубчатое ручное сверло. Внизу, на цилиндрической ребристой площадке основания станины устанавливается пробка, которая во время сверления прижимается сверлом к площадке. Достоинства такого способа сверления – низкая травмоопасность и получение очень точно и ровно просверливаемых отверстий. Однако большинство недостатков, присущих применению трубчатых ручных сверл сохраняются и при использовании машинок для сверления пробок. Например, невозможность проделывания отверстия в пробках повышенной твердости.

Для облегчения процесса сверления пробок в условиях школ предложен кондуктор [5, с. 46 – 47], который представляет собой приспособление для закрепления пробок и их удерживания при сверлении трубчатыми ручными сверлами с помощью сверлильного станка. Кондуктор имеет форму цилиндра из чугуна с центральным коническим отверстием, соответствующим размеру пробки, которая подвергается сверлению. В боковую поверхность кондуктора вкручен стержень, с помощью которого он удерживается рукой при сверлении. Сверление пробок проводят на сверлильном станке, в патроне которого закрепляется трубчатое ручное сверло с помощью переходников.

Применение кондуктора повышает безопасность процесса сверления и позволяет его механизировать путем использования сверлильных станков, что в условиях школ немаловажно. Одним из существенных недостатков предложенных кондукторов является затруднение сверления в пробках нескольких

параллельных отверстий. Это вызвано тем, что пробка в кондуктор устанавливается меньшим основанием вниз, в связи с чем, при её сверлении достаточно затруднительно попасть в его контур. Вместе с тем, при высоких скоростях сверления не исключается и возможность того, что кондуктор может «вырваться» из руки и поранить экспериментатора. К недостаткам процесса сверления, основанного на применении кондуктора, относятся также и все недостатки, присущие применению трубчатых сверл, например, при сверлении особо твердых пробок зачастую происходит их проворачивание в кондукторе, что затрудняет сверление таких пробок.

В связи с недостатками рассмотренных устройств, нами была разработана конструкция универсального устройства, которое упрощает, удешевляет и повышает безопасность процесса сверления конусных пробок в условиях школ. Основой разработанного универсального устройства для сверления пробок является, так называемая, кондукторная пластина, в которой изготовлены конические отверстия под различные размеры пробок, ориентированные большими основаниями вниз. Кондукторная пластина закрепляется на массивной опоре, изготовленной из дерева, с помощью прижимных гаек-барашков и полимерных шайб на откидных винтах, шарнирно установленных на торцах опоры.

Процесс сверления пробок с использованием универсального устройства осуществляется следующим образом: конусные пробки в зависимости от размера устанавливаются большим основанием вниз в соответствующие конические отверстия кондукторной пластины устройства и помещаются на опору устройства. После этого прижимные винты с гайками-барашками и полимерными шайбами устанавливаются в пазы кондукторной пластины, и гайки-барашки закручиваются до устойчивой фиксации кондукторной пластины на опоре. При закручивании гаек-барашков происходит прижимание большого основания пробки к горизонтальной поверхности опоры, а боковой конической поверхности пробки – к поверхности конического отверстия, изготовленного в кондукторной пластине. Все это приводит к надежному закреплению пробок в отверстиях кондукторной пластины. Сверление пробок в зависимости от их твердости происходит любыми сверлами – трубчатыми или спиральными, с помощью электрического или ручного инструмента. После сверления прижимные гайки-барашки раскручиваются, кондукторная пластина снимается с опоры и пробки, легким нажатием на их выступающее меньшее основание, выталкиваются из конических отверстий в пластине.

Предлагаемое универсальное устройство может использоваться в условиях школ и других учебных и научных заведений для сверления конусных пробок, изготовленных из разных материалов, с диаметром большого основания до 52 мм с помощью спиральных и трубчатых сверл без применения какой-либо смазки и другой специальной подготовки пробок.

В настоящее время авторами подана заявка на полезную модель «Устройство для сверления пробок».

Список используемых источников:

1. Семишин В.И. Практикум по общей химии. М., Л.: Химиздат, 1948. 312 с.

2. Степин Б.Д. Техника лабораторного эксперимента в химии. М.: Химия, 1999. 600 с.
3. Практикум по органическому синтезу. Л.: Химия, 1977. 320 с.
4. Воскресенский П.И. Техника лабораторных работ. М.: Химия, 1973. 777 с.
5. Полосин В.С., Прокопенко В.Г. Практикум по методике преподавания химии. М.: Просвещение, 1989. 224 с.

© 2016, Янов И.В., Лукашова Н.В., Пыжов А.М.

Универсальное устройство для сверления конусных пробок

© 2016, Yanov I.V., Lukashova N.V., Pyzhov A.M.

Universal device for drilling a conical corks