

УДК 681.11.033.

ОТ ДРЕВНИХ ТЕХНОЛОГИЙ К СОВРЕМЕННЫМ ЦИФРОВЫМ МОДЕЛЯМ БАШЕННЫХ ЧАСОВ РОССИИ КАК ОБЪЕКТОВ КУЛЬТУРЫ

Закутерин Н.С. (Инновационный центр «Сколково»), Лисенков М.А. (Национальный
исследовательский университет ИТМО)

Научный руководитель – к.т.н. Мальцева Н.К.
(Национальный исследовательский университет ИТМО)

В настоящее время в России существует множество сохранившихся прекрасных объектов старины, которые дают возможность все в большем объеме оценить величественность многовековой истории часового дела, создавшего многочисленные механизмы башенных часов. Однако полный масштаб русского гения нам еще открыт далеко не полностью из-за недостаточности изучения подобных механизмов. Решению именно этой задачи подчинена работа по систематизации и созданию 3D каталогов данных объектов.

Введение. Сами по себе многие архитектурные объекты древней Руси являются символом развития науки статики и техники обработки камня и металла, по ним напрямую и в настоящее время можно проследить, как из относительно простой архитектуры в X–XI веках, эти объекты достигли красивейших форм и размеров к XX веку, то есть проследить развитие и эволюцию архитектуры. Однако определенно стоит сказать, что данные объекты хранили и хранят еще одно ценное указание на развитие науки и техники в нашем государстве, а именно – башенные часы. Ярким примером этого является история создания, реконструкции и эксплуатации башенных часов – курантов, расположенных на Спасской башни Московского Кремля.

Основная часть. Известно, что с крещения Руси у восточных славян получили распространение различные ремесла. Часть ремёсел основывалась на металлургическом производстве, о высоком уровне развития которого свидетельствует применение ремесленниками сварки, литья,ковки металла, наварки и закалки стали. Именно такие ремесла или, как принято называть сегодня, технологии заложили основу производства таких сложных устройств как механизмы башенных часов. Именно железо было главным и почти единственным материалом башенных часов. Из него изготавливали не только все части рамы, но и валы, шестерни, трибы и т. п. Первыми часовщиками были не ювелиры и не мастера филигранной работы, а кузнецы и слесари. Кузнечная техника сильно влияла на конструктивные элементы механизма, например на клиновые соединения частей рамы, на закрепление шестерен поперечными клиньями на валах для защиты от осевого смещения. Неразъемные соединения бывали тогда клепаными или же сварными. Спусковое колесо изготавливалось из плоской полосы железа, свернутой в горячем виде в круг и сваренной в огне.

Первые механические часы были столь велики, что изготовление их для города становилось стройкой века, доступно оказывалось лишь феодальным или церковным центрам, а разместить их можно было только в самых крупных и высоких зданиях: ратушах, дворцах, церковных башнях. Потому и получили эти часы название башенных, потому и оставались долгое время башенные часы единственным возможным видом механических часов. Да и эксплуатация их делом была нешуточным — требующим усилий десятков людей: раз за разом поднимать груз, преодолевая сопротивление передаточного механизма (поначалу вал двигателя не мог вращаться в обратную сторону в одиночку), постоянно смазывать грубые детали, исправлять погрешность хода (а она была такой, что в течение нескольких суток становилась очевидной без всяких хронометров). Уже на раннем развитии механики часов, у ремесленников и инженеров Руси стояла дополнительная задача – задача создания не только механизмов хода часов, но и боя часов (четвертей), так как обслуживали такие часы обычно большие территории.

Сложнее всего оказывалось сделать передаточный механизм: производство шестерен было основной головной болью кузнецов. Большие шестерни делали по частям и лишь после

собирали. Стоит сказать, что оптимизация часов привела к развитию с 16 века системы часов с равными дневными и ночными часами.

Чем же так интересны башенные часы в нашем контексте? А именно тем, что они являются одними из первых механизмов, сохранившихся и по сей день, объединивших научные знания не только статики, а знания астрономии, кинематики и материаловедения. Именно башенные часы послужили развитию в России понимания кинематики как науки. Конечно же зубчатые передачи были известны в России еще и до появления первых часовых механизмов, будь то жернова для помола злаков и мельницы. В таких конструкциях движение осуществлялось, однако, обусловленным приводом: воды, которая в периоды засухи или морозов переставала осуществлять воздействие, или рогатый скот, движущийся по кругу только в определенное время. Таким образом постоянство движения посредством законов природы было достигнуто именно в первых башенных часах. Первые механические башенные часы собрали в себя знания, позволившие создать конструкции, в которых движение осуществлялось автоматически по установленным параметрам и которые приводились в движение по закону тяготения, то есть простой силой тяжести, не зависимо от погодных условий, сезона года и времени суток.

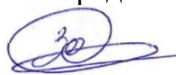
Под конец существования Российской империи в 1917 году на одной лишь территории сегодняшней России можно было насчитать более 600 объектов, которые, начиная с самого начала XV века, показывали большинству населения нашего государства, а точнее, большинству жителей тех мест, где они были установлены, время - неотъемлемый параметр, счет которого начался еще с античных времен. Эта возможность/функция осуществлялась посредством именно башенных часов, установленных в конструкциях высотных объектов, таким образом, что циферблат можно было увидеть издали в большинстве населенных пунктов.

Конечно же одним из самых известных ученых, издавший ряд научных трудов по теории и конструкциям часовых механизмов (что дает нам весомый базис для нашего исследования) является доктор технических наук, профессор ЛИТМО (ныне Университет ИТМО) Захар Маркович Аксельрод. Еще в 1969 году в своей книге «Теория и проектирование приборов времени» он предложил классификацию для каждого из узлов знакомых нам часовых механизмов, структурировал расчеты отдельных параметров механизмов часов. К сожалению, в отношении башенных часов, которые были установлены в России в XV–XVII веках, использование данной классификации затруднительно. Для таких механизмов, особенно раннего периода, требуется адаптация методики. Именно поэтому актуальной остается задача деления всего многообразия конструкций механизмов башенных часов на группы, отталкиваясь как от внешних признаков объектов и башенных часов на них, так и от сохранившихся часовых механизмов.

Утраченных объектов в списке имевших башенные часы - большинство, поэтому их исследование и систематизация с исторической точки зрения для развития туристической привлекательности мест являются задачами приоритетными. Их систематизация и создание каталогов цифровых 3D моделей этих башенных часов являются первым шагом изучения данных объектов.

Выводы. В настоящее время повсеместно большое внимание уделяется сохранению объектов культурного наследия России. Основываясь на этом, вопрос изучения, сохранения знаний, в том числе на основе создания как цифровых виртуальных, так и реальных действующих моделей механизмов башенных часов представляется весьма актуальным.

Закутерин Н.С. (автор)



Мальцева Н.К. (научный руководитель)

