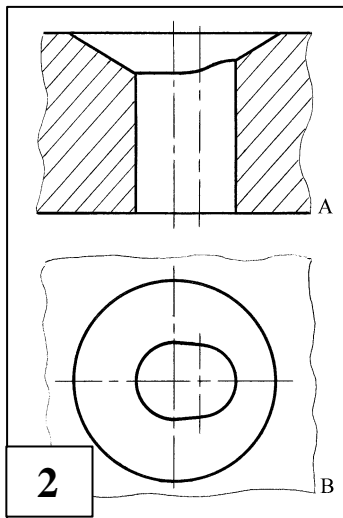


## РЕСТАВРАЦИЯ ОТВЕРСТИЯ ПОДШИПНИКА СКОЛЬЖЕНИЯ МЕХАНИЗМА

В постоянно действующем механизме, например, механизме часов, со временем снижаются его функциональные возможности по причине изменений, происходящих под воздействием сил трения. Справедливо отметить, что в часовом механизме множество движущихся деталей, однако, важнейшим фактором обеспечения нормальной работоспособности часового механизма является техническое состояние подшипников платин и мостов, близкое к изначальному состоянию, т.е. на момент изготовления механизма (рис. 1). Постоянная работа механизма приводит к выработке отверстий подшипников (рис. 2) и,

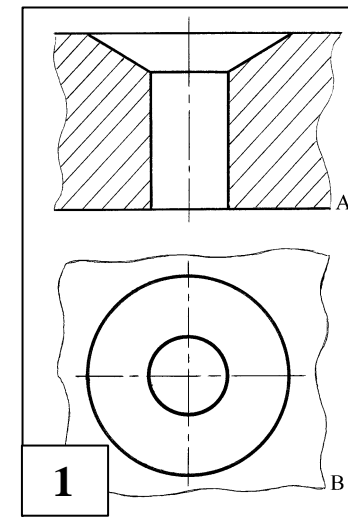


как следствие, к смещению и перекосу осей колёсной системы механизма. Устранение смещения осей является первоочередным и решающим этапом в обеспечении исходных параметров кинематики зубчатого зацепления, гарантирующим нормальное функционирование часового механизма (уместно уточнить, что наши рассуждения имеют отношение преимущественно к часовым механизмам с "некамнивыми" подшипниками).

Выбор способа восполнения исходных технических параметров подшипников платин и мостов механизма имеет исключительное значение при реставрации памятников старины из собраний музейных коллекций, в частности, старинных часовых механизмов. Именно здесь необходимо проявить особую технологическую деликатность, бережливость к материалу подшипника, минимизируя риски реставрационного вмешательства.

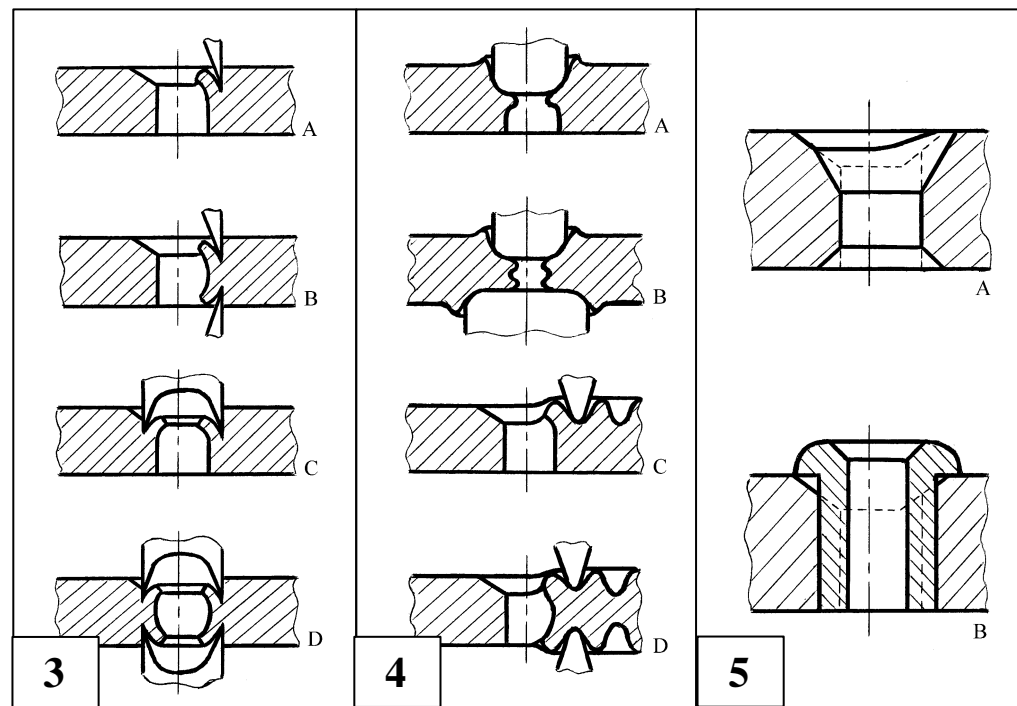
Научная реставрация старинных часовых механизмов должна проводиться с применением специальных реставрационных, материалосберегающих, прецизионных технологий, исключающих повторные наукоёмкие и техноёмкие вмешательства, что продиктовано исторической ценностью памятника старины, а также снижением затрат на последующую реставрацию.

Для грамотного поиска научнообоснованного решения, мной проанализирован широкий спектр классических способов ремонта подшипников скольжения часовой механики (рис. 3 – 5). Изученный материал наглядно демонстрирует, что традиционные способы ремонта недопустимы в формате научной реставрации подшипников старинных часовых механизмов. В основе этих способов заложено смещение металла для компенсации выработки отверстия



подшипника, фактически, любой ценой на очень низком кустарном уровне, что не обеспечивает соосность с изначальным исполнением подшипника и сопровождается появлением множества глубоких повреждений поверхности деталей вокруг подшипника (глубокие зарубки, вмятины, деформация).

Старинная часовая механика, за время своего бытования, уже претерпела множество ремонтов и, как мы теперь понимаем, спосо-



бы ремонта, особенно подшипников платин и мостов, были неадекватны в части состояния сохранности и технологической деликатности к исторической ценности непосредственно самого материала деталей старинного механизма. Это фактически, беспощадная надрубка (рис. 3), деформация (рис. 4) материала деталей, что приводит к невозможной утрате фрагментов исторического материала. Важно отметить, что известные способы ремонта не в состоянии гарантировать формирование отверстия подшипника, геометрическая ось которого совпадала бы с осью изначального (авторского) отверстия подшипника на момент изготовления часового механизма.

Для научной реставрации отверстий подшипников платин и мостов необходимо создать специальную реставрационную технологию, гарантирующую:

Бережливость к материалу памятника;

Высокую точность базирования и соосность с изначальным, авторским исполнением;

Сменность рабочего фрагмента без потери параметров базирования;

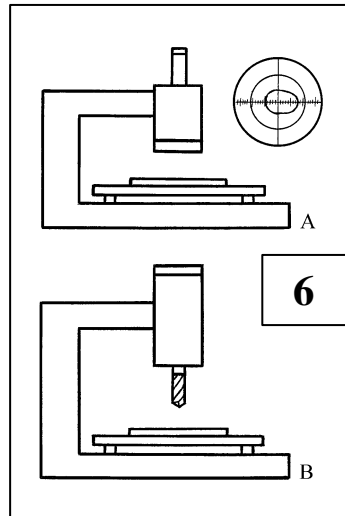
Применение методов унификации комплектующих;

Снижение затрат на реставрационные работы.

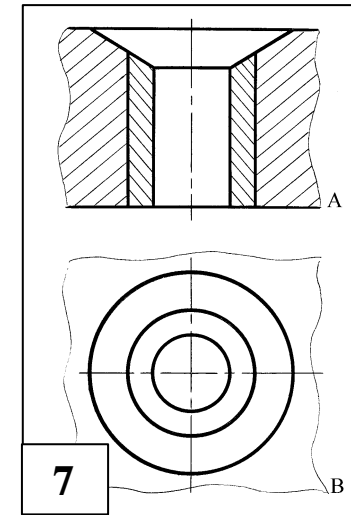
Столь высокие требования побудили разработку инновационной технологии научной реставрации подшипников, позволяющей вести прецизионную обработку на основе принципа оптического координатного базирования с точностью до 15 - 20 микрон. В.А. Булатов, *Способ*

*реставрации отверстия подшипника скольжения в старинном механизме, (Патент Российской Федерации № 2071706, 1994 г.).*

Фактически, технология оптического координатного базирования мной постоянно применялась в процессе научной реставрации с 1988 года и успешно применяется по сей день. Без малого, за три десятилетия, накоплен большой научно-практический опыт, демонстрирующий правильность выбранной концепции.



Реставрационная технология (рис. 6) предусматривает определение координат центра авторского (изначального) отверстия подшипника с помощью микроскопа. Далее производится прецизионная расточка реставрируемого отверстия подшипника, в которое устанавливается специальная тонкостенная втулка (рис. 7). При последующих реставрациях подшипника учитывается алгоритм стабильной направленности вектора выработки отверстия подшипника (рис. 2), что характерно для конкретной оси зубчатого зацепления часового механизма. Вектор выработки отверстий подшипников старинной часовой механики и устройств на её основе (старинные музыкальные автоматы,



старинные механические игрушки и т.п.) всегда имеет постоянную направленность. Эта особенность и позволяет поворотом втулки вокруг своей оси установить цапфу оси зубчатого колеса на новую, ещё не изношенную часть цилиндрической поверхности отверстия подшипника, что и требуется для научной реставрации старинной часовой механики. В.А. Булатов, А.А. Нодельман, А.С. Бурмистров, С.С. Бурмистров, *Способ реставрации отверстия подшипника скольжения в старинном механизме, (Патент Российской Федерации № 2566528, 2014 г.).*

Предложенные технологии позволили устранять смещение и перекос осей колёсной системы механизма и устанавливать в отверстия подшипников скольжения платин и мостов тонкостенные втулки, которые примут на себя все рабочие нагрузки, возникающие в подшипниках постоянно действующего механизма, исключая тем самым дальнейшее разрушение материала подшипника (рис. 7). Это обеспечивает стабильность параметров кинематики механизма, наделяя его свойством взаимозаменяемости и унификации в части подшипников платин и мостов. Материал подшипника, в дальнейшем, уже не нужно вновь подвергать прецизионной механической обработке, а при последующих реставрациях изношенные втулки достаточно заменить на новые, что значительно снижает стоимость реставрационных работ.

Данный способ научной реставрации старинной часовой механики, в части отверстий подшипников скольжения, гарантирует полный возврат исходных технических характеристик работоспособности подшипника.

**БУЛАТОВ В.А. Художник-реставратор высшей категории**  
e-mail: **bulatov-1988@yandex.ru**