

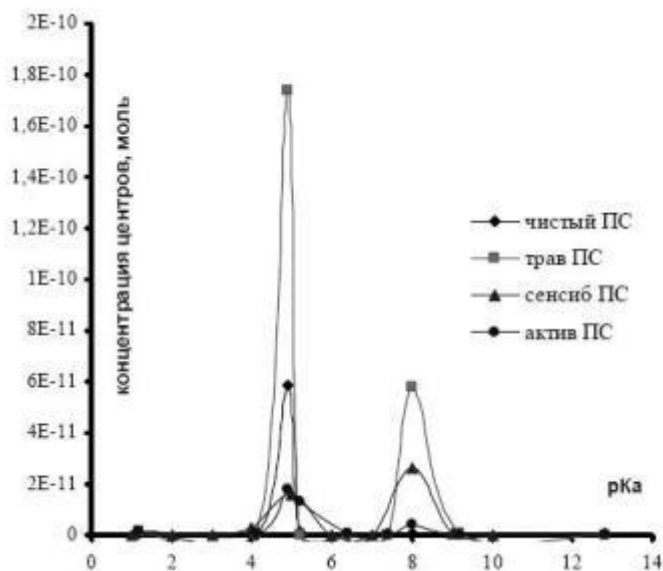
## Оценка эффективности подготовки поверхности полистирола перед химической металлизацией

Процесс получения композиционного материала серебро/полистирол состоит из стадий предварительной подготовки поверхности и стадии непосредственного нанесения металла методом химической металлизации.

Реакция восстановления серебра является автокаталитическим процессом. Процесс восстановления необходимо провести так, чтобы реакция протекала только на поверхности полимера, а не в объеме раствора. Поэтому поверхность полимера должна иметь каталитические свойства по отношению к реакции восстановления серебра.

Для придания поверхности полимера необходимых свойств ее подвергают специальной обработке – активации. Существует ряд способов активации, большинство которых заключается в нанесении металла-катализатора на активированную поверхность. Метод прямой активации состоит из трех последовательных стадий – травления, сенсibilизирования и активирования. Травление – химический процесс, протекающий на поверхности полимера и сопровождается изменением структуры и физико-химических свойств полимера. На поверхности увеличивается концентрация полярных групп и образуются микроуглубления и микропоры.

**Сенсibilизирование** – вспомогательная операция при активации поверхности, состоящая в обработке раствором сенсibilизатора (восстановителя). Растворы сенсibilизатора представляет собой кислый растворы хлорида олова(II). Активирование состоит в обработке сенсibilизированной поверхности растворами соединений палладия, который является каталитически активным металлом. В результате протекания окислительно-восстановительной реакции ионы палладия восстанавливаются до палладия металлического и осаждаются на поверхность полимера. От эффективности проведения подготовки поверхности напрямую зависят свойства и качество композиционного материала серебро/полистирол. Для оценки эффективности проводимых стадий, мы выбрали индикаторный метод, не только позволяющий проследить, как изменяются кислотноосновные свойства поверхности полистирола, но и рассчитать количество образовавшихся активных центров на каждой стадии процесса. Результаты представлены на рисунке:



Как видно из рисунка 1, у чистого полистирола (марка ПСЭ-1) проявился кислотный пик в области рКа 4-4,5. При синтезе полистирола в качестве инициатора реакции используется персульфат калия, который в незначительной степени вступает в реакцию с полистиролом, в результате чего на поверхности появляются сульфогруппы. После обработки полистирола смесью кислот, резко увеличивается концентрация кислотных центров, в результате химической модификации поверхности. Для травленного полистирола наряду с кислотным пиком в области ~ 5 рКа характерен дополнительный пик в основной области (рКа 7 – 9), что возможно связано с гидролизом сульфогрупп на поверхности полистирола и образованием гидроксильных групп, вследствие промывки полимера слабощелочными водными растворами после стадии травления.

После сенсibilизирования концентрации и кислотных и основных центров уменьшаются за счет взаимодействия с осажденным оловом и его соединениями. Кислотный пик становится более покатым, его область рКа расширяется с 4 до 7. После активирования, количество кислотных центров практически не изменяется, а количество основных центров уменьшается.

В результате процесса активирования палладий замещает не только олово, но и вступает во взаимодействие с основными центрами на поверхности полистирола.

Полученные диаграммы позволяют не только рассчитывать концентрации кислотных и/или основных центров, но и судить о качестве проведенных стадий предварительной подготовки поверхности полистирола. Такой материал готов для нанесения на него наночастиц.