

**ГИДРИРОВАНИЕ *n*-ХЛОРНИТРОБЕНЗОЛА  
НА ПЛАТИНОВЫХ КАТАЛИЗАТОРАХ, НАНЕСЕННЫХ НА ОКСИДЫ  
ГАДОЛИНИЯ И АЛЮМИНИЯ**

*Костенко Н. В., Гладких Б. П.*

*Научные руководители - Курунина Г.М., Зорина Г.И.*

*Волжский политехнический институт (филиал) ГОУ ВПО ВолзГТУ (www.volpi.ru)*

*Волжский, Россия*

**HYDROGENATION OF *p*-CHLORONITROBENZENE ON THE PLATINUM  
CATALYSTS INFILTRATED ON GADOLINIUM AND ALUMINIUM OXIDES**

*Kostenko N.V., Gladkich B.P., Zorina G.I., Kurunina G.M.*

*Volzhsky Polytechnical Institute (branch of) State Educational Institution of Higher Professional  
Education 'Volgograd State Technical University' (www.volpi.ru)*

*Volzhsky, Russia*

Одним из наиболее перспективных методов синтеза ароматических аминов является каталитическое гидрирование нитросоединений, однако в большинстве случаев процесс протекает при довольно жестких условиях: повышенных температурах и давлении.

Целью данной работы является изучение реакций гидрирования *n*-хлорнитробензола на Pt катализаторах, нанесенных на оксид гадолиния и алюминия, последний взят в качестве катализатора сравнения. Особенностью данной реакции являются мягкие условия ее проведения:  $T = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$  и атмосферное давление.

Кинетика реакции гидрирования *n*-хлорнитробензола на указанных катализаторах изучалась на лабораторной установке [1], позволяющей по объему поглощенного водорода определять скорость реакции. Катализаторы готовили методом пропитки оксида солью платинохлорводородной кислоты с последующей сушкой и измельчением до фракции 0,01 мм. *n*-Хлорнитробензол является твердым веществом, поэтому предварительно необходимо было подобрать среду для гидрирования. Результаты по изучению его растворимости в воде, этиловом, изопропиловом и изоамиловом спиртах представлены в работе [2]. Для гидрирования *n*-хлорнитробензола в качестве среды был взят этанол. Гидрирование протекало по нитрогруппе, при этом бензольное кольцо не гидрировалось.

На рис. 1а представлены кинетические кривые гидрирования *n*-хлорнитробензола на 1% Pt/Gd<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (1) и 1% Pt/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (2) катализаторах в координатах: «объем поглощенного водорода - время». Анализируя ход кинетических кривых можно отметить, что гидрирование *n*-хлорнитробензола на вышеуказанных катализаторах протекает с разной скоростью, так

превращение *n*-хлорнитробензола в *n*-хлораминобензол на 1%Pt/Gd<sub>2</sub>O<sub>3</sub> катализаторе осуществляется за 25 минут, а на катализаторе сравнения 1%Pt/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> за 65 минут.

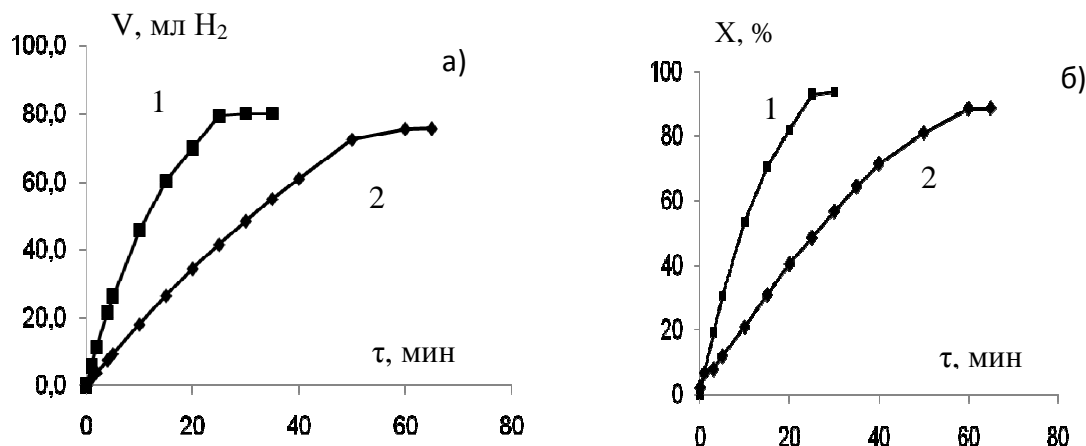


Рисунок 1 – Зависимость объема поглощенного водорода гидрирования *n*-хлорнитробензола (а) и степени превращения (б) от времени на 1%Pt/Gd<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (1) и 1%Pt/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (2) катализаторах

При гидрировании *n*-хлорнитробензола на обоих катализаторах наблюдалось недопоглощение водорода. Так теоретический объем водорода, рассчитанный по уравнению реакции, составляет 85,3 мл. При использовании 1%Pt/Gd<sub>2</sub>O<sub>3</sub> катализатора поглощается 80 мл водорода, что составляет 94,1%, а на 1%Pt/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> катализаторе поглощается 75 мл водорода, что соответствует 88,2 %. Наиболее наглядно это видно из графика зависимости степени превращения от времени (рис.1б). Полученные данные согласуются с результатами гидрирования орто-замещенных нитробензолов на катализаторах авторов [3]. Для реакции гидрирования *n*-хлорнитробензола классическим методом подстановки был рассчитан порядок по гидрируемому веществу: реакция протекает по уравнению первого порядка по *n*-хлорнитробензолу.

#### Литература

1. Бутов Г. М., Зорина Г. И., Курунина Г. М. Жидкофазное гидрирование бензальдегида на 1% платиновых катализаторах, нанесенных на оксиды редкоземельных элементов // Ж. Хим.пром.сегодня .- № 2, 2009. С.3-6.
2. Ушакова А. Ю., Калинова К. А., Курунина Г. М., Зорина Г. И., Бутов Г. М. Выбор оптимальных условий реакции гидрирования *n*-хлорнитробензола // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований №1, 2012 С.185.
3. Абдулаев М. Г., Насибулин А. А., Ключев М. В. Гидрирование орто-замещенных нитробензолов на палладийсодержащем анионите АВ-17-8 // Ж. Органической химии. – Т.33. – Вып.11, 1997. С.1759 -1760.