

## РЕАКТОР ПЕРИОДИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ С ПОДОГРЕВОМ ПОДЛОЖКИ

Фёдоров П.С., Анохин И.А., Вилищук Э.А., Томсов С.Е., Подоляко М.В.

*ГОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет»*

*Кафедра «Техника и технологии производства нанопродуктов»*

*Тамбов, Россия*

Усилиями кафедры ТиТПН ТГТУ и ОАО "Тамбовский завод "Комсомолец" имени Н.С. Артемова" в г. Тамбове в течение последних нескольких лет успешно осуществляется производство углеродных наноматериалов (УНМ).

В рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технического комплекса России на 2007 - 2012 гг.», госконтракт № 02.523.12.3020 «Получение однослойных и многослойных нанотрубок высокой степени чистоты» в начале 2009 г. под руководством д.т.н А.Г. Ткачёва, была начата глубокая модернизация созданного ранее, первого в России промышленного реактора для синтеза УНМ.

Основываясь на опыте предыдущих разработок, было принято решение отказаться от полупериодического ведения процесса производства и заменить его периодическим, следствием чего должно было стать повышение как экономических, так и качественных показателей готового продукта. Параллельно с этим на новой конструкции планировалось изучить различные способы получения УНМ, провести эксперименты и исследования катализатора иного состава.

По своей сути, реактор периодического действия с подогревом подложки предназначен для получения УНМ «Таунит» и имеет производительность достаточную для выпуска данного материала в промышленных масштабах и представляет собой конструкцию изображённую на рис. 1.

Принцип работы реактора основан на процессе газофазного химического осаждения углерода в процессе каталитического пиролиза углеродсодержащих газов. Пиролизом газообразных углеводородов является термическое разложение органических соединений.

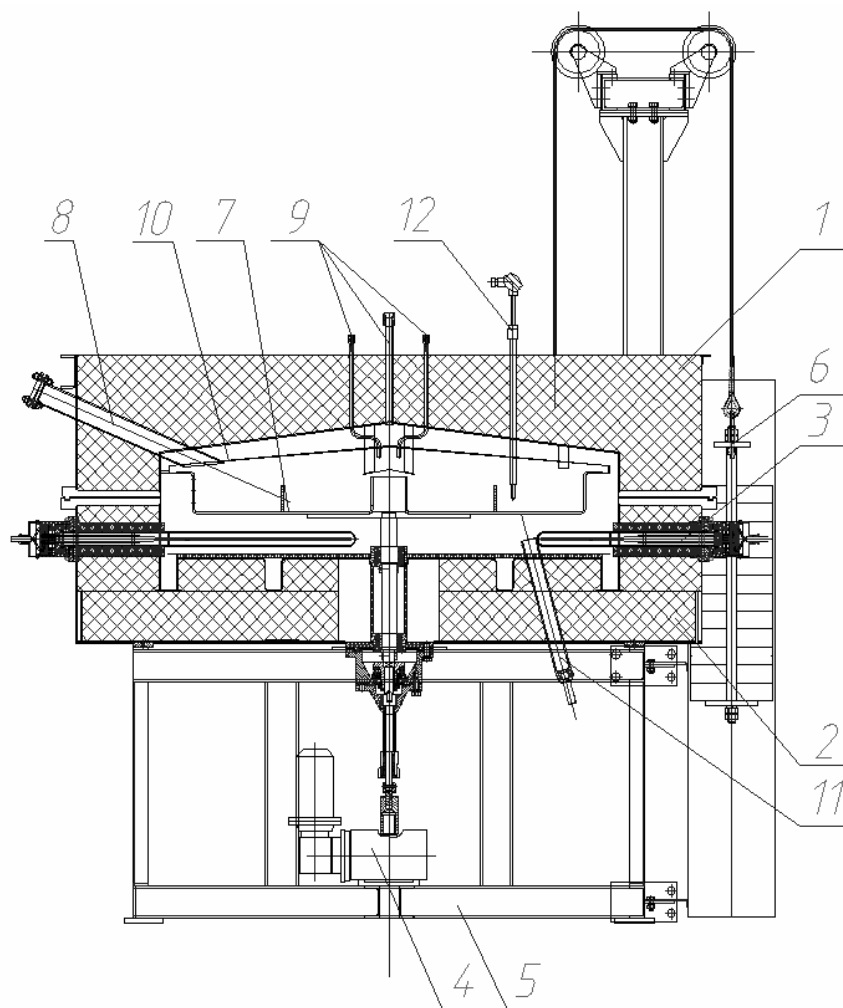


Рис. 1. Общий вид реактора периодического действия с подогревом подложки

1 – корпус верхний, 2 – корпус нижний, 3 – нагреватели, 4 – привод в сборе, 5 – рама, 6 – противовес, 7 – поддон, 8 – смотровая трубка, 9 – патрубки для подачи и выхода газов, 10 – кожух рабочей камеры, 11 – термоскоп

В процессе производства порошкообразный катализатор ровным слоем наносится на поддон и затем на его поверхность подаётся углеродсодержащий газ.

Диффундируя через слой мелкодисперсного катализатора, углеводород сорбируется на поверхности наноразмерных частиц металла катализатора, где протекает целый ряд последующих химических реакций, конечными продуктами которых являются углерод и водород. При достижении необходимой

концентрации углерод графитизируется в форме нитевидных образований (УНМ).

Процесс пиролиза происходит при температуре 600-700 °С. В каждом производственном цикле, перед началом реакции, из объема реакционной камеры реактора инертным газом вытесняется воздух, а после реакции – газообразные продукты синтеза. После каждого цикла реактор охлаждается до температуры, обеспечивающей безопасную выгрузку УНМ.

К настоящему времени реактор уже изготовлен и проходит пусконаладочный период. Проводятся первые исследования полученного продукта.