

Влияние добавок водорода, CO и CO₂ на паровую конверсию метана

Зимин Я.С., Беликова В.О.

Факультет фундаментальной физико-химической инженерии, Московский Государственный Университет имени М. В. Ломоносова, 119991 Москва, Россия

E-mail: iaroslaw.zimin@gmail.com

Одним из перспективных способов получения синтез-газа, особенно для малотоннажных технологий, может оказаться матричная конверсия метана. Парциальное окисление газа при матричной конверсии протекает в газовой фазе вблизи внутренней поверхности матрицы, изготовленной из проницаемого для газа и достаточно термостойкого материала.

В качестве окислителя использовался воздух, обогащенный кислородом воздух и технический кислород. Данные исследования показали высокую эффективность и селективность процесса, однако, соотношение H₂/CO не превышало 1.8, что является недостаточным для последующих каталитических процессов – получение метанола и синтезов по методу Фишера-Тропша. Проведенные экспериментальные исследования и расчеты показали, что для достижения соотношения H₂/CO равном 2 достаточно использовать всего 8 – 10 % газа матричной конверсии в процессе паровой конверсии.

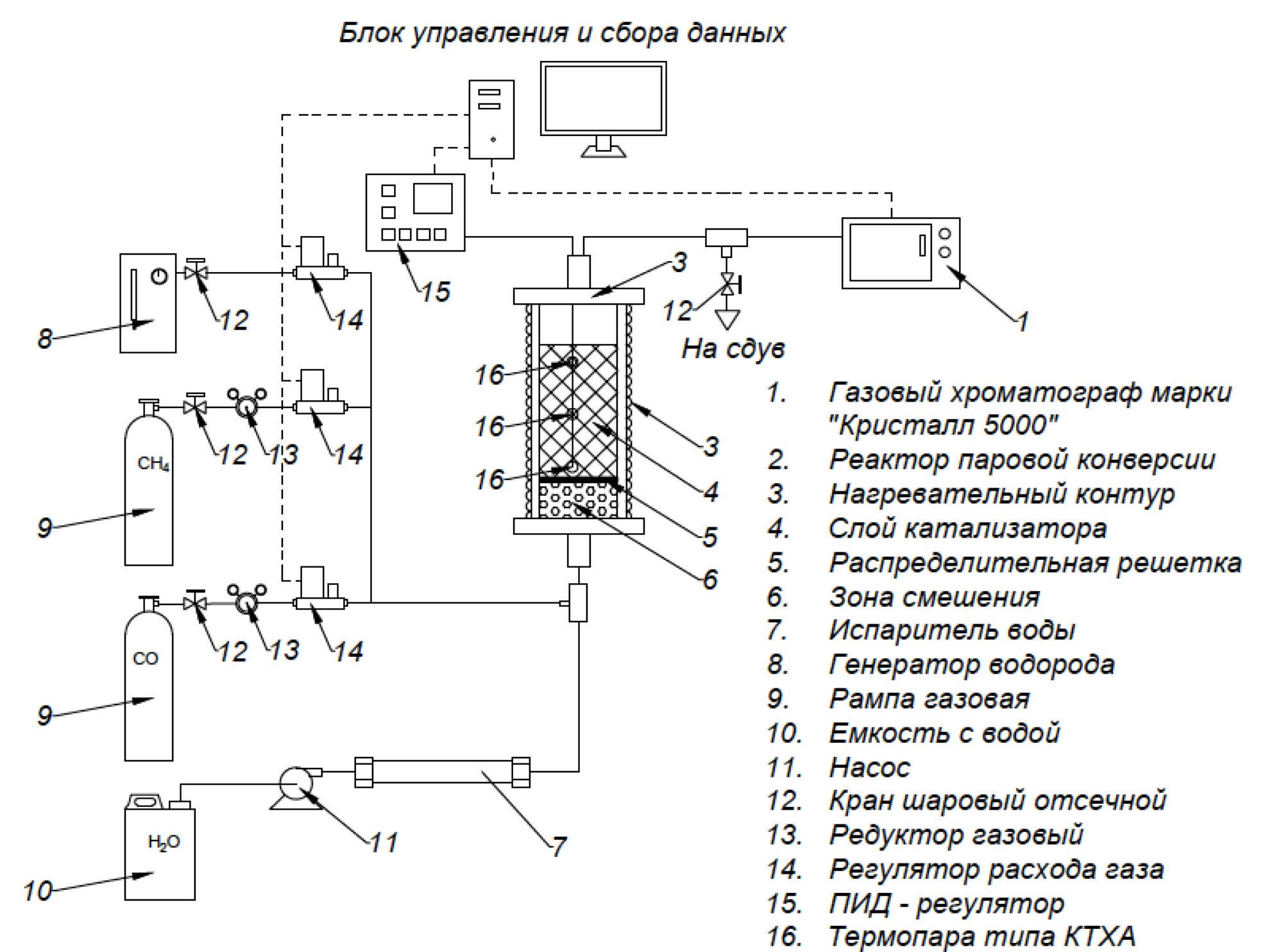
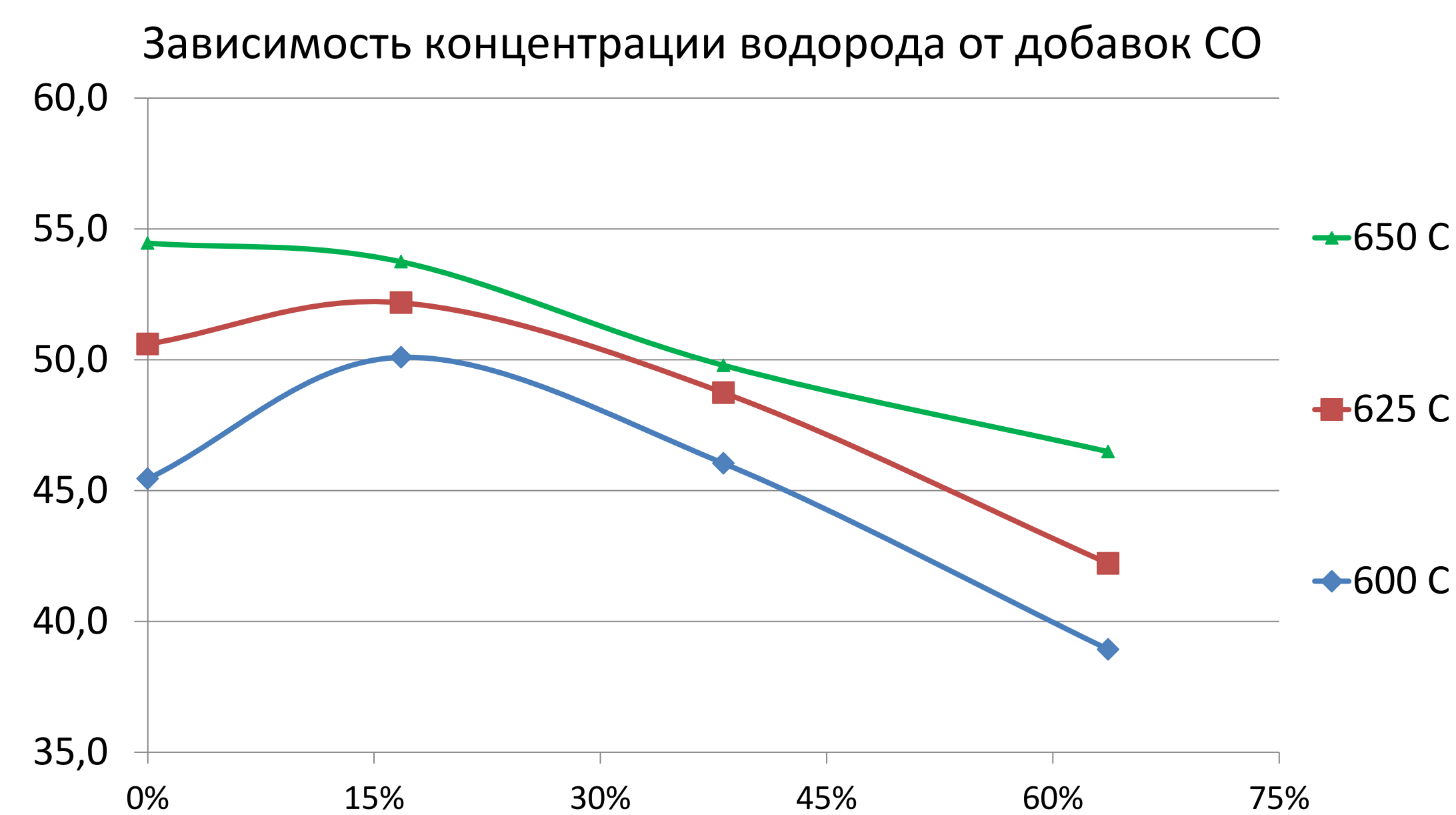
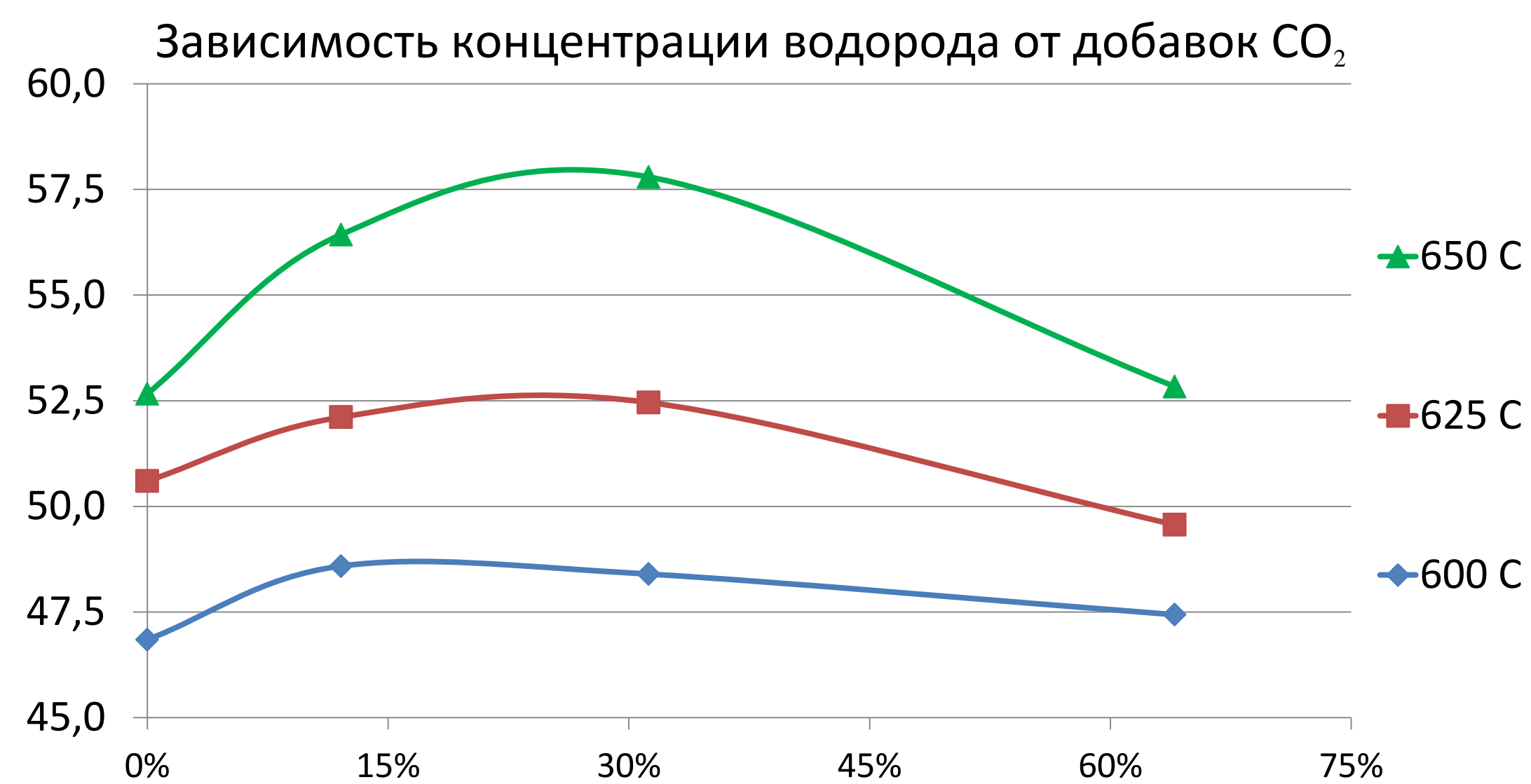


Рис. 1 Схема экспериментальной установки паровой конверсии метана в синтез-газ



Экспериментально показано, что добавки оксида углерода нелинейно влияют на концентрацию водорода в продуктивном газе, причем с уменьшением температуры эффект от небольшого количества добавок более выраженный.

Рис. 2 Зависимость концентрации водорода от добавок CO при различных температурах.



Вероятно, что при данных температурах и небольших добавках скорость обратной реакции парового сдвига выше, что приводит к экстремуму на графике зависимости. А при больших добавках часть метана включается в углекислотную конверсию, что приводит к уменьшению концентрации водорода в продуктивном газе.

Рис. 3 Зависимость концентрации водорода от добавок CO₂ при различных температурах

Заключение

Показано, что зависимость концентрации основных продуктов конверсии от начального содержания добавляемых водорода и CO_x имеют экстремум, при этом характер зависимости изменяется при изменении температуры процесса. Это может указывать на одновременное протекание паровой конверсии и парового сдвига, скорость которых зависит от температуры процесса и от количества и типа добавляемого компонента