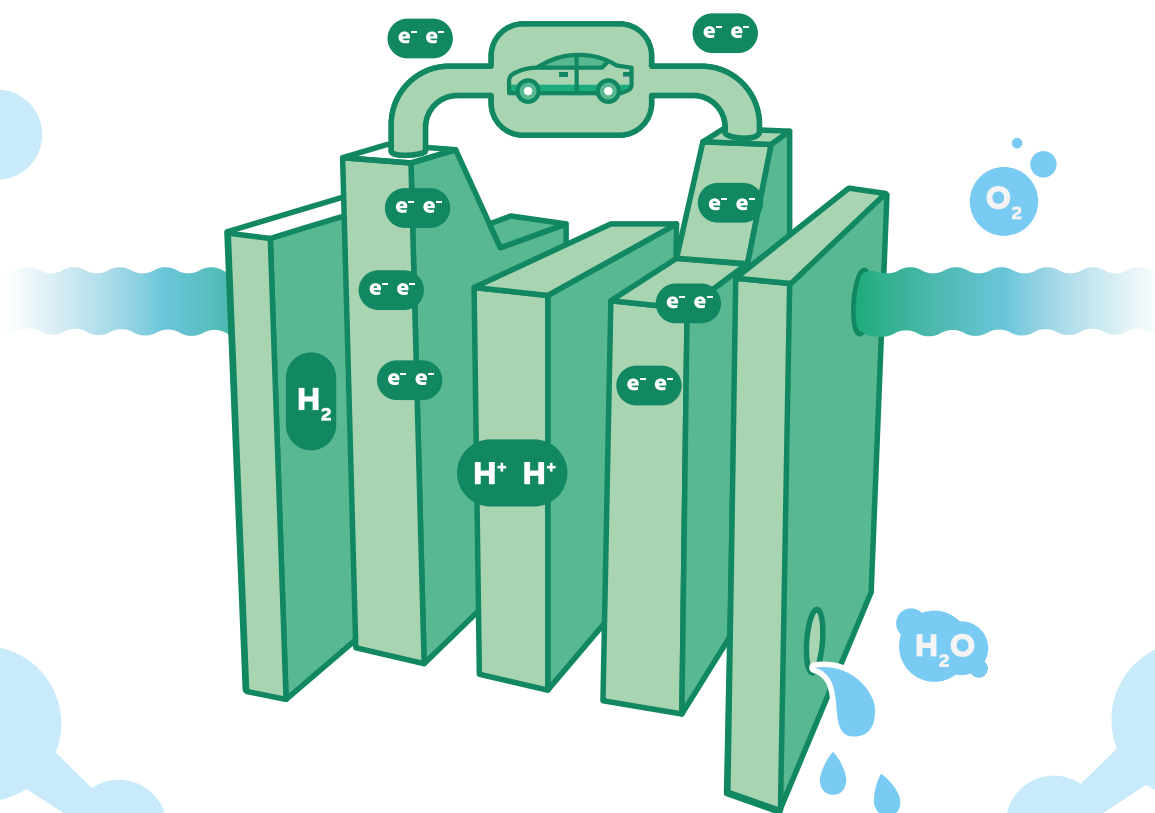


№2, 2026

- Сравнение пластмасс как сырья для получения водорода
- Конкуренция водорода с природным газом за хранилища
- Риск утечек водорода в автобусах
- 3D-топливный элемент гироидной формы
- Занижение углеродного следа голубого водорода





Автор: Данила Козлов. Корректор: Ева Карпова.

◆ Статусы проектов

◆ Аналитика

Соглашения на поставку низкоуглеродного водорода
с разбивкой по видам конечной продукции

Соглашения на поставку низкоуглеродного водорода
с разбивкой по секторам

Е-топливо

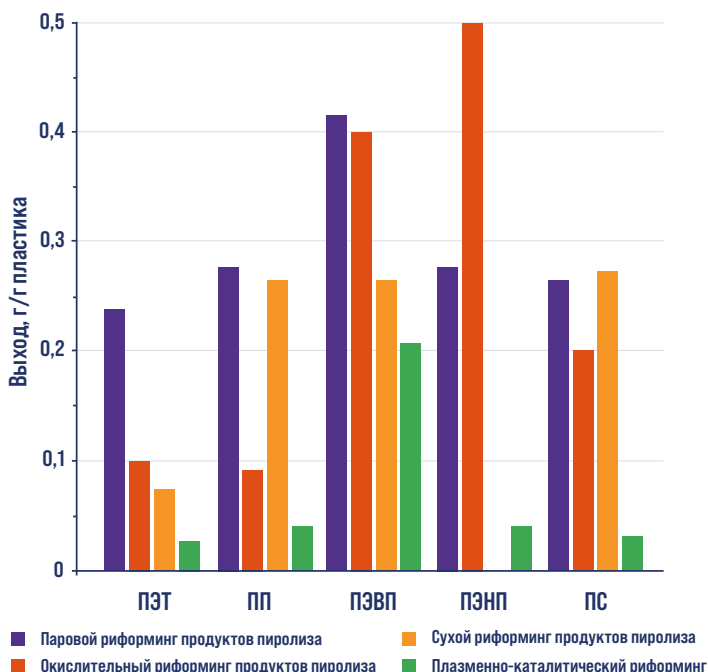
В отчете ERM подчеркивается, что ключевым ограничением для проектов е-топлив в Европе остаются сложности с обеспечением поставок CO₂ [20996]. Несмотря на наличие значительных объемов биогенного CO₂ вблизи потенциальных производственных площадок инфраструктура преимущественно ориентирована на геологическое хранение.

Axens, SMS Group и IFPEN сертифицировали технологию Carboverseo, основанную на обратной реакции водяного газа [19748].

Ученые Чжэцзянского технологического университета (Китай) сообщили о преодолении компромисса RWGS (активность–селективность–стабильность) [22398]. За счет разработанного катализатора Mo₂N с высокоэнергетическими поверхностями достигнуты конверсия CO₂ – 56% (близкая к равновесному значению), селективность по CO – 100%. Деградация < 1% за 250 ч.

Статья Центра исследований и технологий Греции посвящена гидрокрекингу тяжелых парафинов синтеза Фишера–Тропша на пилотной установке е-топлив [18033]. Выявлено, что катализатор Ni-W без функционального носителя, такого как цеолит или Al₂O₃, обеспечивает более высокий выход продуктов и снижает расход водорода на 40% по сравнению с нанесенными системами. Выходы фракций: бензиновая (38%), дизельная (42–43%) и тяжелые углеводороды (17–19%).

Выход водорода из различных пластиков в разбивке по технологиям



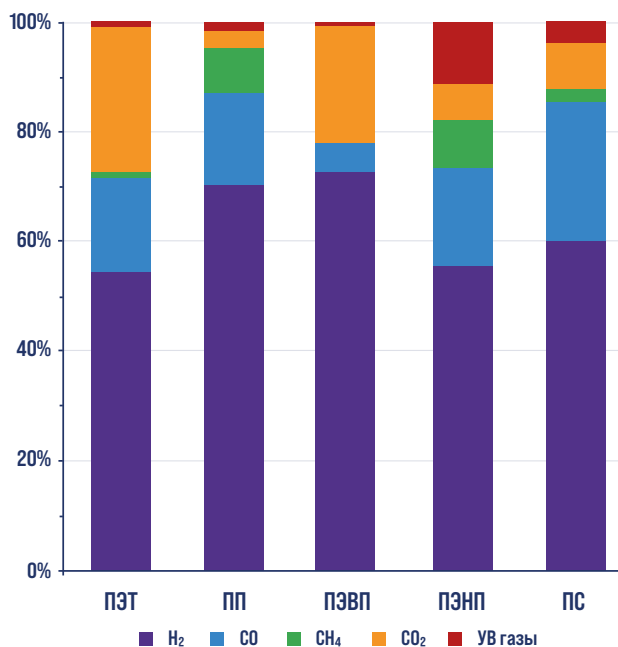
Получение водорода

В обзорной статье Университета Кантабрии (Испания) приведено сравнение производства водорода и синтез-газа методами риформинга газов пиролиза различных видов пластмасс (рисунок) [22395]. Наибольший выход водорода достигается при переработке полиолефинов – ПЭВП и ПЭНП – и составляет до 0,4–0,5 г H₂/г пластика, что обусловлено наивысшей долей водорода в элементном составе. Окислительный риформинг демонстрирует умеренные значения выхода при меньших энергозатратах за счет экзотермического характера процесса; плазменно-каталитический уступает по эффективности известным методам.

Университет Макгилла предложил снизить энергозатраты электролиза за счет замены анодной реакции выделения кислорода на окисление 5-гидроксиметилфурфуrolа (ГМФ), что позволяет уменьшить рабочее напряжение в 3–4 раза до 0,4 В и снизить энергозатраты до 40% при одновременном росте выхода водорода на единицу энергии [22397]. При этом достигается до 75% конверсии ГМФ в ценные продукты.

Отчет МЭА по газификации биомассы и отходов описывает текущее состояние и перспективы технологии [21884]. Несмотря на зрелость процесса, ряд проектов в США и Европе закрывается вследствие высоких затрат. Тренд развития – интеграция с электролизом для получения синтез-газа заданного состава.

Состав газа при паровом риформинге продуктов пиролиза различных пластиков





● Получение водорода

● Топливные элементы

● Выделение водорода

Предлагаемые пути извлечения NH_3 из сточных вод с его каталитическим разложением до H_2

Эффективность извлечения NH_4^+



Выбросы и утечки

Эффективность процессов

Совокупное количество сырья УПВ и производство водорода



Эффективность процессов

В диссертации Казаринова А.В. проводится многофакторный анализ эффективности технологических процессов производства водорода [21605]. Внимание уделено каталитическому пиролизу как перспективному способу получения низкоуглеродного водорода: отсутствие прямых выбросов CO_2 и низкая энергоемкость (менее 20 кВт·ч/кг против 50–78 кВт·ч/кг у электролиза). Разработаны алгоритмы сравнительной оценки эффективности различных технологических режимов, катализаторов и реакционных сред.

Транспорт и хранение

В отчете Еврокомиссии рассматриваются риски переоборудования газовых трубопроводов под H_2 в рамках политики декарбонизации [20536]. Делается вывод о необходимости совершенствования стандартов проектирования и эксплуатации, так как существующие во многом основаны на опыте природного газа. Существенная проблема — охрупчивание и ускорение роста трещин в стальных трубах в 10–100 раз.

Оксфордский институт энергетических исследований опубликовал отчет о подземном хранении газов [20227]. Отмечается пригодность одной и той же инфраструктуры для H_2 и CH_4 , что потенциально создает конкуренцию за резервуары. Водород уступает метану по ряду параметров: для хранения того же

объема водорода требуется хранилище на 15–45% больше, а удельная стоимость хранения достигает 11,9 \$/млн БТЕ — в 5,8 раз выше, чем у CH_4 , из-за затрат на компримирование и обеспечение герметичности.

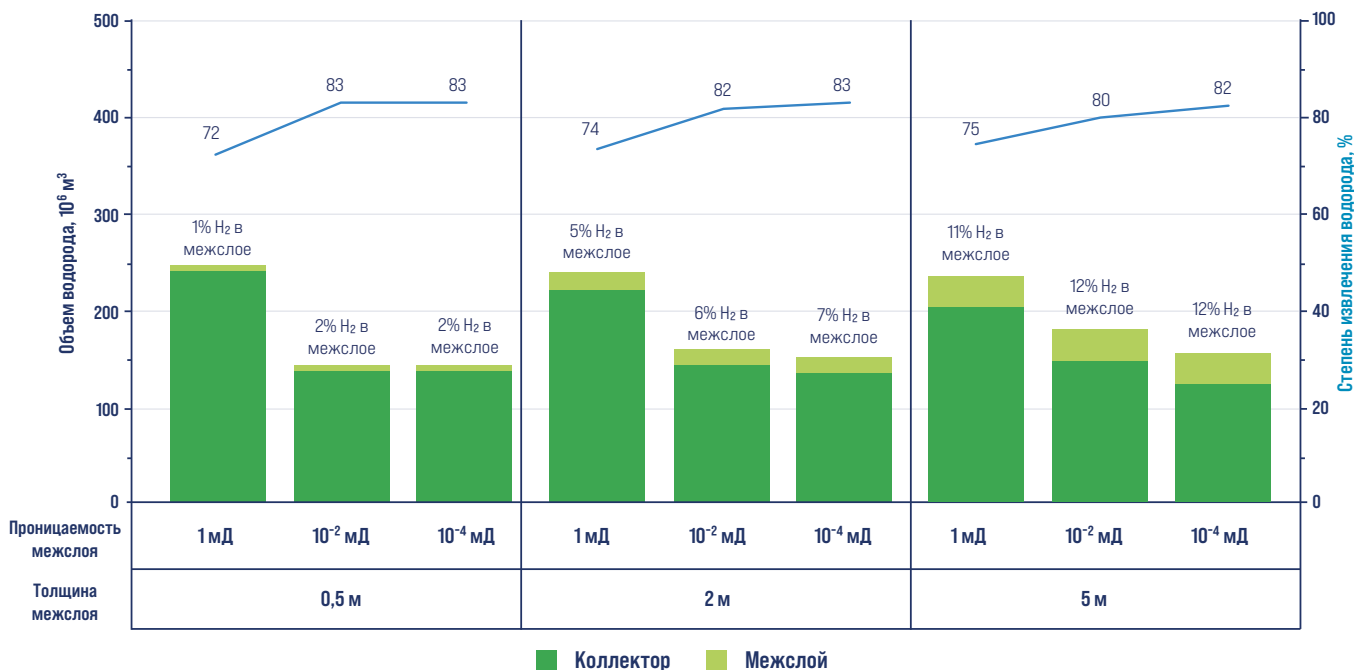
В статье университета Кентербери (Новая Зеландия) проведено исследование влияния физических свойств межслоев в резервуарах на миграцию и извлечение водорода при подземном хранении [22403]. Выявлено, что при снижении проницаемости межслоев возрастает степень извлечения водорода за счет ограничения вертикальной миграции газа и более равномерного распределения его в пласте. Увеличение толщины межслоя приводит к более высокой степени извлечения, однако в совокупности с низким значением проницаемости приводит к значительному количеству водорода, содержащегося в межслое и трудного для извлечения (рисунок).

Водородная политика

К политике декарбонизации с помощью зеленого водорода присоединилась Монголия [20694]. Потенциал страны оценивается в 15 тыс. ТВт·ч/г, но сдерживается сильной зависимостью экономики от угля.

Представлена схема сертификации зеленого водорода в Индии, разработанная в рамках национального проекта [20438]. Установлен порог не более 2 кг CO_2 -экв./кг H_2 за 12 мес.

Влияние проницаемости и толщины межслоев на распределение водорода и степень его извлечения





Источник

файла в библиотеке FD

Статьи

Прочие
