

БИОГАЗ. МЕСТО В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ КОРИДОРЕ

Переработка биологических промышленных отходов в метан — перспективное направление в энергетике

Илья Моисеев, академик РАН

Сергей Варфоломеев, директор Института биохимической физики РАН

Лев Трусов, генеральный директор ассоциации «Аспект»

Анаэробное производство метана из отходов пищевых, деревообрабатывающих и родственных предприятий для производства тепла и электроэнергии — один из самых эффективных путей утилизации в индустриальном обществе.

Метаногенез — это процесс, способный конвертировать в биогаз любые формы биомассы: углеводы, кислоты, полисахариды, белки, пептиды, аминокислоты, практически все формы химических соединений биомассы. Это позволяет адаптировать метаногенез не только ко всем видам сельскохозяйственного сырья, но и к любым видам отходов.

Биогаз

Биогаз — смесь метана (CH_4) и углекислоты (CO_2) в приблизительно равных пропорциях, получаемая в результате метаногенеза. Метаногенез понимается как процесс конвертации углеводов, кислот, полисахаридов, белков, пептидов, аминокислот — практически всех форм химических соединений биомассы — в указанную газовую смесь. Одновременно в процессе метаногенеза регенерируется минеральная компонента биомассы.

Важным преимуществом этого подхода является то, что в процессе производства энергии может быть использована био-

ленности, но и готовая форма эффективного органического фосфатно-калийно-аммонийного удобрения.

В Китае эксплуатируется 600 больших и средних биогазовых станций и 24000 биогазовых установок очистки сточных вод.

масса любой степени обводненности. Для сравнения, производство синтез-газа термическим методом — в качестве неперемного условия содержит необходимость предварительной сушки сырья, что увеличивает затратную часть процесса. Широкое распространение в последнее время получили метаногенераторы, подвергающие очистке сточные воды. В экологическом плане это уникальный процесс, способный обеспечить очистку окружающей среды, в том числе и самых грязных и токсичных органических отходов, конвертируя органические соединения в газообразное топливо.

Получение удобрений

Еще одно преимущество метаногенеза — помимо производства биогаза (почти эквивалентная смесь метана и углекислоты) в этом процессе регенерируется минеральная компонента биомассы.

Другими словами, в ходе метаногенеза производится не только энергоноситель и/или сырье для химической промыш-

Тем самым вносится важный вклад в мировое сельскохозяйственное производство, развитие которого уже сейчас сдерживается ограничением мирового производства фосфатных удобрений.

Метаногенез — уникальный процесс, способный в значительной степени регенерировать минеральные удобрения, вносимые в почву при культивировании сельскохозяйственных растений.

Это усиливает технологическую и коммерческую привлекательность процесса метаногенеза.

Мировая индустрия биогаза

За относительно короткий срок во многих странах мира была создана индустрия биогаза. В настоящее время в Дании работает 18 централизованных биогазовых заводов, осуществляющих ежегодно конверсию 1,2 млн т биомассы (75 % отходов животноводства и 25 % других органических отходов). В Китае, на сегодняшний день, эксплуатируется

600 больших и средних биогазовых станций и 24000 биогазовых установок очистки сточных вод.

В Германии в сельскохозяйственном секторе работает около 4000 биогазовых установок. Активно биогазовая индустрия развивается в Корее, Тайване, США, Канаде, Японии и других странах.

Принципиально решена проблема использования биогаза в качестве автомо-

городов. Так, в Москве ежегодно производится и по большей части не утилизируется пищевых отходов — 0,79 млн т, биологических отходов — 0,2 млн т, медицинских отходов — 0,24 млн т, древесно-растительных отходов — 0,16 млн т (всего 1,39 млн т в год, не считая первичных и вторичных осадков сточных вод и промстоков пивоваренных и пищевых заводов).

Переработка сельскохозяйственных отходов и продуктов водоочистных сооружений в России может дать 66 млрд куб. м биогаза и около 112 млн т высококачественных удобрений.

бильного топлива. Благодаря развитию современных методов отделения метана от углекислоты, калорийность топлива может быть повышена. Качество биогаза становится достаточно высоким для использования его в энергетических установках, для эффективного использования в газогенераторах при производстве электроэнергии и тепла, для совместного использования с природным газом и введения в существующие потребительские газовые сети, для получения диметилового эфира и использования в двигателе внутреннего сгорания автомобильного транспорта.

В качестве сырья — отходы

Особую привлекательность представляют источники, где концентрируются большие объемы сырья для производства биогаза: крупные животноводческие и птицеводческие хозяйства, лесоперерабатывающие и деревообрабатывающие заводы, предприятия по производству бумаги. Не менее значимы отходы больших

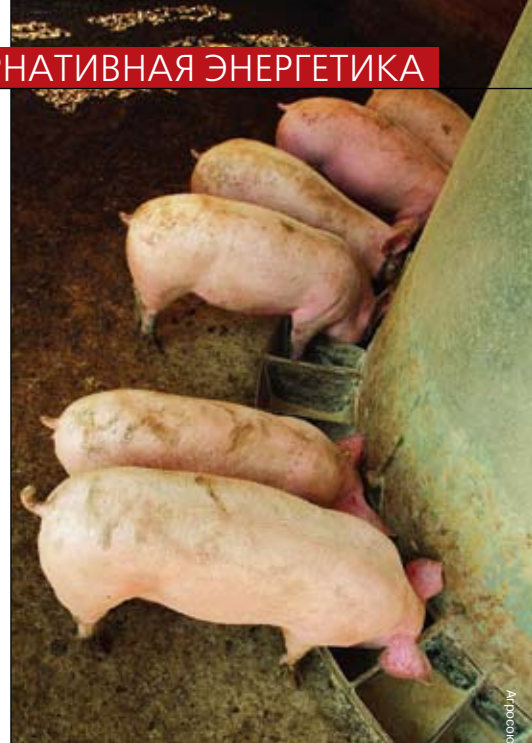
Ресурсные возможности получения биотоплива для Москвы существенно увеличиваются при использовании отходов сельского хозяйства Московской области. Объем всех отходов, генерируемых российским агропромышленным комплексом, превышает 770 млн т (230 млн т сухого вещества).

Объем осадков сточных вод — 80 млн куб. м. Переработка этих отходов методом анаэробной конверсии может дать 66 млрд куб. м биогаза и около 112 млн т высококачественных удобрений.

В пунктах централизованного производства биогаза этот энергоноситель может быть использован в качестве сырья для производства широкого круга химических соединений. Тем самым отходы больших городов и аграрного сектора заменяют природный газ и нефтяное сырье.

Российская наука

Институты химического профиля РАН активно работают в этом направлении. В Институте биохимической физики им. Н. М. Эмануэля совместно с МГУ им.



Объем отходов, генерируемых российским агропромышленным комплексом, превышает 770 млн т (230 млн т сухого вещества)

М. В. Ломоносова работают над созданием высокоэффективных термофильных микроорганизмов и высокопроизводительных метантенков. В Институте нефтехимического синтеза им. А. В. Топчиева совместно с Институтом общей и неорганической химии им. Н. С. Курнакова и РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина разработаны катализаторы и каталитические системы, позволяющие высокоселективно превращать биогаз (без удаления углекислоты или после удаления части углекислоты) в этилен или — в другом варианте — в синтез-газ (смесь CO и водорода). Оба продукта широко используются в промышленном органическом синтезе. ■



Современные хранилища биогаза в пригороде Каунаса



Объем осадков сточных вод в России составляет 80 млн куб. м