

В исследуемой дробильной машине можно выделить следующие контуры: O_1ACEO_2 , O_1ABDO_2 . Начало осей координат зададим в точке O_1 .

Рассмотрим контуры O_1ACEO_2 и O_1ABDO_2 , составив для них, соответственно, векторные уравнения

$$\overline{O_1A} + \overline{AC} + \overline{CE} + \overline{EO_2} = \overline{O_1O_2},$$

$$\overline{O_1A} + \overline{AB} + \overline{BD} + \overline{DO_2} = \overline{O_1O_2}.$$

Проецируя эти уравнения на оси координат O_1x и O_1y , получим:

$$l_1 \cos \varphi_1 + l_2 \cos \varphi_2 - l_4 \cos(\varphi_4 - 180^\circ) + l_5 \cos(\varphi_4 - \beta_1 - \gamma_1) = l_6 \cos \varphi_6, \quad (1)$$

$$l_1 \sin \varphi_1 + l_2 \sin \varphi_2 + l_4 \sin(\varphi_4 - 180^\circ) + l_5 \sin(\varphi_4 - \beta_1 - \gamma_1) = l_6 \sin \varphi_6. \quad (2)$$

$$l_1 \cos \varphi_1 + l_2 \cos \varphi_3 + l_3 \cos(\varphi_3 + \alpha_1 + \beta_2) + l_5 \cos \varphi_5 = l_6 \cos \varphi_6, \quad (3)$$

$$l_1 \sin \varphi_1 - l_2 \sin \varphi_3 + l_3 \sin(\varphi_3 + \alpha_1 + \beta_2) + l_5 \sin \varphi_5 = l_6 \sin \varphi_6. \quad (4)$$

В уравнениях (1) - (4) имеются четыре неизвестные: $\varphi_2, \varphi_3, \varphi_4, \varphi_5$. Решив эти уравнения можно найти углы, определяющие положения всех точек механизма при любом положении угла φ_1 ведущего звена O_1A .

Продифференцировав уравнения (1) - (4) по времени получим дифференциальные уравнения первого порядка. Решая дифференциальные уравнения первого порядка можно определить скорости всех точек звеньев. Продифференцировав уравнения (1) - (4) по времени второй раз, получим дифференциальные уравнения второго порядка, с помощью которых определяются ускорения всех точек звеньев механизма.

Исследование дробильной машины со взаимоподвижными щеками таким методом позволяет более точно определить скорости и ускорения точек звеньев в любой момент времени.

Научный руководитель: Дворников Л.Т., д.т.н., профессор

Список литературы

1. Юдин Н.Д. Обоснование схемы дробильной машины со взаимоподвижными щеками и ее кинематическое исследование/ Н.Д. Юдин, Д.О. Чашников, Л.Т. Дворников // Современные наукоемкие технологии, - Москва «Академия естествознания», - 2013. -№8. С. 271-272
2. Зинovieв В.А. Курс теории механизмов и машин. - М.: Наука, 1975. - 204 с.

Секция «Теплогасоснабжение и вентиляция», научный руководитель – Семенов А.С., советник РАЕ, член АВОК

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОГАЗА В РЕГИОНАХ С ВЫСОКИМ УРОВНЕМ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЕКТОРА

Седых П.С., Сулов Д.Ю.

Белгородский государственный технологический университет имени В. Г. Шухова, Белгород, Россия

В условиях роста выбросов парниковых газов, истощения запасов природных ресурсов, а также ухудшения экологической ситуации в целом, все большую популярность обретают альтернативные (возобновляемые) источники энергии, в частности биогаз. Биогазом называют газ, получаемый в результате брожения биомассы. Основными компонентами биогаза являются метан (CH_4), углекислый газ (CO_2), сероводород (H_2S), водород (H_2), кислород (O_2) и др. (рис.1) [1,2].

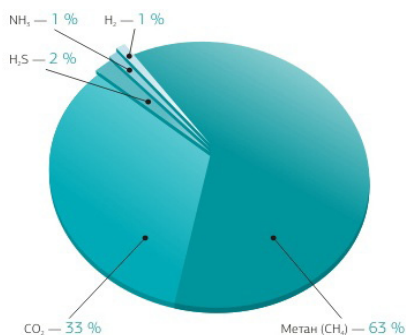


Рис.1 Состав биогаза

На сегодняшний день биогаз можно получить при переработке любых видов органического сырья, однако наиболее рациональным можно считать вариант, когда в качестве биомассы используются отходы предприятий агропромышленного комплекса [2,3]. Таким образом, строительство биогазовых станций экономически наиболее выгодно в регионах с развитым сельским хозяйством. В качестве примера можно рассмотреть Белгородскую область, занимающую на протяжении последних лет лидирующие позиции в сельскохозяйственном секторе (рис.2).

В 2012 году сельхозпредприятиями области было произведено более 1 миллиона 300 тысяч тонн мясной продукции, и объемы производства продолжают расти ежегодно [4]. Пропорционально им растут и объемы отходов, в связи с чем, остро стоит проблема их утилизации. Как правило, отходы производства агропромышленного комплекса транспортируются за пределы территории предприятий и складируются [5]. Данный способ утилизации влечет за собой ряд проблем:

- окисление плодородной почвы;
- потребность в месте для хранения отходов;
- загрязнение грунтовых вод;
- выбросы метана (CH_4) в атмосферу.

Все вышеперечисленные факторы не только оказывают негативное воздействие на окружающую среду, но и способствуют снижению экономической эффективности сельскохозяйственного сектора на фоне уменьшения полезной площади сельскохозяйственных земель и объемов собираемого урожая.



Рис.2 Доля Белгородской области в общероссийском производстве

Так как отходы агропромышленного комплекса являются биомассой с определенным энергетическим потенциалом, биогазовые станции способны не только решить проблему утилизации отходов, но и обеспечить сельскохозяйственный сектор дополнительной энергией. На фоне этих факторов несколько лет назад появилась тенденция к развитию биогазовой отрасли в регионе, вследствие чего был проведен ряд экономических исследований с целью оценки срока окупаемости биогазовых станций. Результат не заставил себя долго ждать, и в начале 2012 года на территории Белгородской области была введена в эксплуатацию первая биогазовая станция, не имеющая аналогов по объемам производимой энергии на территории Российской Федерации [6].

Технико-экономические показатели станции действительно впечатляют: мощность объекта составляет 2,4 МВт при объеме перерабатываемого сырья 73400 тонн в год (рис.3,4). Большая часть процессов, необходимых для производства биогаза, регулируется автоматикой, которая изменяет тот или иной параметр в зависимости от текущих условий работы станции, позволяя получить на выходе максимально возможное количество метана в процентном соотношении. Таким образом, станция работает 24 часа в сутки, 7

дней в неделю, непрерывно вырабатывая электроэнергию.

Важным продуктом переработки отходов является производство высококачественных удобрений. На территории Белгородской области большая часть земель отведена под сельскохозяйственные нужды, соответственно объемы ежегодно собираемого урожая здесь также велики. Одной из характеристик, отражающих успех региона в сельскохозяйственной отрасли, является коэффициент полезности использования земли. Нетрудно посчитать, что в регионах с развитым сельскохозяйственным сектором даже малейшее увеличение данного показателя влечет за собой значительный прирост собираемого урожая (в тоннах). В свою очередь, одним из основных способов увеличения данного коэффициента, является использование удобрений. Соответственно, чем выше качество применяемых удобрений, тем больше урожая будет собрано. Биоудобрения (эффлюенты), являющиеся косвенным продуктом производства биогаза, значительно эффективнее минеральных удобрений. Эффективность 1 кг биоудобрений равноценна 3 кг органических. Несомненным плюсом биоудобрений является их способность восстановления кислотно-щелочного баланса почвы.

| Показатель | Значение (в год) |
|-------------------------------------|------------------|
| Установленная мощность | 2,4 МВт |
| Выработка газа | 8 млн. куб. м |
| Выработка электроэнергии | 19 млн. кВтч |
| Выработка тепловой энергии | 18,2 тыс. Гкал |
| Получение органических биоудобрений | 66,8 тыс. м3 |

Рис.3 Технико-экономические показатели биогазовой станции «Лучки»

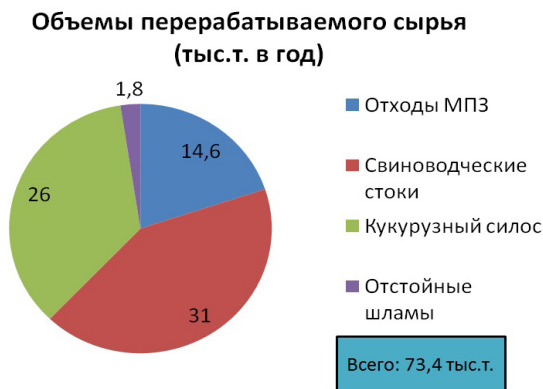


Рис.4 Объемы перерабатываемого сырья

Таким образом, к преимуществам биоудобрений перед другими органическими удобрениями можно отнести:

- максимальную азотизацию почвы;
- гумификацию почвы;
- высокий коэффициент усвояемости;
- сокращение времени полного распада.

29 октября 2012 года Правительством Белгородской области были подведены первые итоги работы биогазовой станции, а также намечена дальнейшая

программа развития альтернативных источников энергии на ближайшие годы [7]. В результате реализации намеченных целей к 2020 году в области планируется введение в эксплуатацию ряда объектов, способных обеспечивать нужды 75% населения региона. В 2012 году данный показатель составил всего 5%. Также планируется в корне изменить ситуацию в сфере переработки отходов производства агропромышленного комплекса.



Рис.4 Карта-схема развития агропромышленного комплекса Белгородской области

Для выбора подходящего места расположения объектов биогазовой энергетики достаточно взглянуть на схему расположения крупных предприятий агропромышленного комплекса Белгородской области (рис.4). Очевидно, что строительство биогазовых станций наиболее выгодно в районах с высокой концентрацией предприятий сельскохозяйственного сектора.

Таким образом, можно сказать, что в России есть весьма неплохие перспективы для развития альтернативной энергетики, в частности биогазовой отрасли. Не смотря на то, что получение энергии данным способом только начинает осваиваться в нашей стране, эксперты прогнозируют значительное увеличение количества биогазовых станций в недалеком будущем. И для этого есть свои основания, ведь у каждой биогазовой установки есть несомненные преимущества:

- уменьшение наносимого вреда экологии вследствие сокращения выбросов углекислого газа;
- экономия затрат на утилизацию отходов производства;
- возможность размещения практически во всех регионах страны;

- продуктом переработки биомассы являются высококачественные удобрения.

Список литературы

1. Баадер В., Доне Е., Бренндерфер М. Биогаз: теория и практика (Пер. с нем. и предисловие М. И. Серебряного.) // М.Колос, 1982. – 148 с.
2. Суслов, Д.Ю. Биогазовые технологии – современный способ переработки органических отходов / Д.Ю. Суслов, Л.А. Кушев // Химическое и нефтегазовое машиностроение. – 2010. – № 5. – С.44-46.
3. Евстигнев, М.А. Особенности сырьевой базы Белгородской области для производства биогаза / М.А. Евстигнев, Т.Н. Ильина // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г.Шухова. 2013. № 5. С. 170-173.
4. Биогазовая установка: [Электронный ресурс] // Белгородский институт альтернативной энергетики, 2012-2013. URL: <http://www.altenergo-nii.ru/projects/biogaz/>. (Дата обращения: 23.12.2013).
5. Кушев, Л.А. Основные характеристики процесса получения биогаза при переработке органических отходов / Л.А. Кушев, Д.Ю. Суслов, Г.Л. Окунева // Энергосбережение и экология в жилищно-коммунальном хозяйстве и строительстве городов: междунар. науч.-практ. конф. / Белгор. гос. технол. ун-т. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2012. – С. 305-309.
6. Статья о биогазовой станции «Лучки»: [Электронный ресурс] // Сделано у нас, 2010-2013. URL: <http://www.sdelanounas.ru/blogs/40566/>. (Дата обращения: 25.12.2013).
7. Распределенная генерация в Белгородской области: [Электронный ресурс] // Белгородский институт альтернативной энергетики, 2012-2013. URL: <http://altenergo.su/docs/iGK9uy.pdf>. (Дата обращения: 26.12.2013).

Фармацевтические науки

**ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ
НЕКОТОРЫХ 3-ГИДРОКСИ-1,5-ДИАРИЛ-4-
ПИВАЛОИЛ-2,5-ДИГИДРО-2-ПИРРОЛОНОВ**

Зыкова С.С., Любосеев В.Н.

ФКОУ ВПО Пермский институт ФСИН России,
Пермь, Россия

Статья посвящена исследованию противовоспалительных свойств некоторых 4-пивалоилзамещенных-2-пирролонов.

The article is devoted anti-inflammatory properties of the some 4-pivaloil-2-pyrrolones.

В основе практически любого патологического процесса находится воспаление [1]. Противовоспалительные средства являются средствами выбора при многочисленных заболеваниях. В связи с этим потребность в низкотоксичных и эффективных средствах является актуальной.

В качестве субстрата использовали пивалоилпировиноградную кислоту, которая представляет собой смесь таутомерных изомеров, состоящих из линейных (Iх и Iу) и кольчатой форм (Iz) (рис. 1).

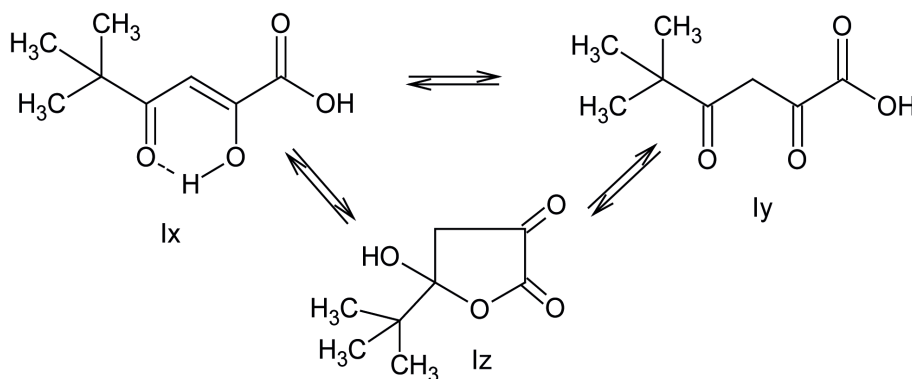


Рис. 1. Строение таутомерных форм пивалоилпировиноградной кислоты

Пивалоилпировиноградная кислота является практически нетоксичным соединением и относится к 4 классу токсичности [2]. В среде этанола с различными основаниями Шиффа были получены 3-гидрокси-1,5-диарилзамещенные-4-пивалоил-2,5-дигидро-2-пирролоны (Па-в) (рис. 2).

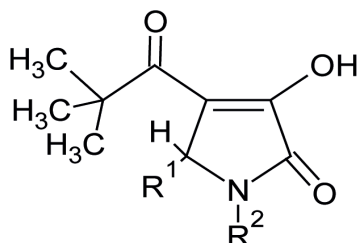


Рис. 2. Общая структурная формула 3-гидрокси-1,5-диарил-4-пивалоил-2,5-дигидро-2-пирролонов (Па-в)

Исследования биологической активности ранее были начаты с проведения теста острой токсичности 3-гидрокси-1,5-диарилзамещенных-4-пивалоил-2,5-дигидро-2-пирролонов, который показал, что со-

единения являются практически нетоксичными ($LD_{50} > 1000$ мг/кг) [2].

Исследования по противовоспалительной активности были проведены в ФГБОУ ВПО «Пермская государственная фармацевтическая академия». Все исследования проводились с разрешения локального этического комитета и соблюдением требований к работе с экспериментальными животными (Федеральный закон «О защите животных от жестокого обращения» от 01.01.1997г., Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации № 267 от 19.06.2003, Директива Совета ЕЭС)

Противовоспалительную активность соединений исследовали на модели каррагининового воспаления [3]. Эксперимент проводили на белых беспородных крысах массой 170-220 г, содержащихся в стандартных условиях вивария. Исследуемые соединения вводили в количестве 50 мг/кг внутривентриально, их предварительно растворили в 2% крахмальной слизи. В контрольной группе животных внутривентриально вводился эквивалентный объем 2% крахмальной слизи. Эффективность исследуемых соединений оценивали по степени подавления роста воспалительного отека в процентах к контролю (таблица 1).

Таблица 1

Противовоспалительная активность 3-гидрокси-1,5-диарилзамещенных-4-пивалоил-2,5-дигидро-2-пирролонов

| Соединение | R ¹ | R ² | Прирост отека через 3 часа, % | Ингибирование отека, % к контролю |
|---------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| Па | p-MeC ₆ H ₄ | C ₆ H ₅ | 59,33±4,12 | 22,4 ^{#*} |
| Пб | p-MeC ₆ H ₄ | p-MeOC ₆ H ₄ | 54,16±3,65 | 30,5 [*] |
| Пв | C ₆ H ₅ | C ₆ H ₅ | 61,41±4,38 | 20,8 [*] |
| Контроль (2% крахмальная слизь) | - | - | 74,30 ±5,19 | 0,0 |
| Ортофен (в дозе 10 мг/кг) | - | - | 44,27±2,01 | 52,0 ^{**} |

*p<0,05 – в сравнении с контролем, **p<0,01 – в сравнении с контролем