

Министерство образования и науки  
Луганской Народной Республики

ОСП «Индустриальный техникум»  
ГОУ ВО ЛНР «Донбасский государственный  
технический институт»

**VII ЗАОЧНАЯ  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ**

*«Альтернативная энергетика и  
энергоресурсосбережение –  
гарантия жизни будущего века!»*



Алчевск  
2021

Редакционная коллегия:

**Селезнев В.А.** – директор ОСП «Индустриальный техникум»  
ГОУ ВО ЛНР «Донбасский государственный технический институт», преподаватель  
высшей категории

**Кузьмина Л.Л.** – зам. директора по учебно-воспитательной работе  
ОСП «Индустриальный техникум» ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ», преподаватель-методист

**Колесник В.В.** – председатель методической комиссии электротехнических  
дисциплин ОСП «Индустриальный техникум» ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ», преподаватель  
высшей категории

**«АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА И ЭНЕРГОРЕСУРСО-СБЕРЕЖЕНИЕ  
– ГАРАНТИЯ ЖИЗНИ БУДУЩЕГО ВЕКА!»:** Материалы VII Региональной научно-  
практической конференции с международным участием (Алчевск, 23 декабря 2021 года):  
Сборник научных статей / Министерство образования и науки Луганской Народной  
Республики, ОСП «Индустриальный техникум» ГОУ ВО ЛНР «Донбасский  
государственный технический институт» [и др.]. – Алчевск, 2021. – 288 с.

В сборнике представлены материалы докладов преподавателей и студентов на VII Региональной научно-практической конференции с международным участием «Альтернативная энергетика и энергоресурсосбережение – гарантия жизни будущего века!». В статьях и тезисах рассматриваются проблемы, возникающие в ходе реализации программы энергоэффективности и энергосбережения применительно к научной, образовательной и промышленной сфере деятельности, особое внимание уделено вопросам совершенствования технических средств переработки первичных энергоносителей, разработки энергосберегающих технологий и технологического оборудования, производства электроэнергии в будущем и использования возобновляемых источников энергии.

Редакционная коллегия не несет ответственности за достоверность статистической и другой информации, которая предоставлена в работах, и оставляет за собой право не соглашаться с мыслями авторов на рассматриваемые вопросы.

Сборник предназначен для преподавателей и студентов с целью использования в научной и учебной деятельности.

## ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

**Бойко Н.З.** – проректор по общим вопросам и работе с обособленными структурными подразделениями ГОУ ВО ЛНР «Донбасский государственный технический институт», кандидат технических наук

**Селезнев В.А.** – директор ОСП «Индустриальный техникум» ГОУ ВО ЛНР «Донбасский государственный технический институт», преподаватель высшей категории

**Кузьмина Л.Л.** – зам. директора по учебно-воспитательной работе ОСП «Индустриальный техникум» ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ», преподаватель-методист

**Колесник В.В.** – председатель методической комиссии электротехнических дисциплин ОСП «Индустриальный техникум» ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ», преподаватель высшей категории

## **ПРИВЕТСТВИЕ УЧАСТНИКОВ КОНФЕРЕНЦИИ**

Уважаемые участники и гости VII Региональной научно-практической конференции с международным участием «Альтернативная энергетика и энергоресурсосбережение – гарантия жизни будущего века!».

Эта тема чрезвычайна, важна и интересна.

С каждым годом на производственные и бытовые нужды расходуется всё больше электроэнергии, газа, тепла, воды; в огромных масштабах растёт применение электрифицированной техники. Между тем, многие месторождения в обжитых местах уже исчерпаны, а новые приходится искать и обустраивать в труднодоступных районах Сибири и Дальнего Востока. Обходится всё это очень недёшево. Поэтому именно экономия становится важнейшим источником роста производства.

Решение задачи энергосбережения играет огромное значение по сохранению природных ресурсов и уменьшению загрязнения окружающей среды выбросами продуктов сгорания топлива и экономическая задача по снижению себестоимости товаров и услуг. Актуальность энергосбережения растёт во всех странах, особенно в небогатых своими энергоресурсами, в связи с опережающим ростом цен на основные традиционные виды энергоресурсов и постепенным истощением их мировых запасов.

Рациональный расход энергоресурсов в стране может быть реализован только при функционировании системы энергосбережения, которая включает в себя три подсистемы: нормативно-правовую; организационно-экономическую; материально-технического обеспечения. Все элементы системы находятся в тесной взаимосвязи и выполняют определенную роль, направленную на эффективное использование энергетических ресурсов при их добыче, переработке, трансформации, использовании и утилизации. Отсутствие хотя бы одного элемента этой системы или несвоевременное и некачественное выполнение своей функции превращает всю систему в такое образование, которое не может качественно выполнять практически все

поставленные задачи и, соответственно, достичь цели.

Формирование и совершенствование системы энергосбережения – сложный и достаточно длительный процесс, в котором принимают участие большое количество ученых, инженеров, специалистов и рабочих. В этом процессе применяются много техники, используются прогрессивные технологии, новейшие материалы и приборы. Система должна работать по различным направлениям.

Учитывая роль проблемы энергоэффективности для всех сфер экономики и промышленности, конференция становится наиболее результативным инструментом в реализации поставленных задач и служит дополнительным стимулом развития процесса энергосбережения в Луганской Народной Республике.

Мы надеемся, что участники конференции подготовили интересные доклады, которые будут не только познавательными, но и направят вас, молодых специалистов, на внедрение в нашу жизнь современных энергосберегающих технологий.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Адамчук А.Д. <i>«Альтернативные источники энергии. Использование энергии морских приливов и отливов»</i> руководитель Адерихина С.А., преподаватель экономических дисциплин ГПОУ «Зуевский энергетический техникум» ГОУ ВПО «ДонНТУ».	13
2. Бабак Д.И. <i>«Энергосбережение в зданиях и сооружениях»</i> руководитель Хадыкина О.Н., преподаватель дисциплин профессионального цикла ОСП Политехнический колледж ЛГАУ	17
3. Бабкин Н.Л. <i>«Снег как источник энергии»</i> руководитель Солосенко Н.П., преподаватель специальных металлургических дисциплин ОСП «Индустриальный техникум» ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ»	21
4. Башечев Д.Н. <i>«Эффективное использование теплоресурсов»</i> руководитель Леонова Е.В., преподаватель специальных электротехнических дисциплин и автоматизации ГПОУ «Харьковский технологический техникум» ГОУ ВПО «ДонНТУ»	23
5. Блинова О.В. <i>«Альтернативные источники энергии на Донбассе»</i> руководитель Гончаренко Е.А., преподаватель специальных дисциплин ГПОУ «Енакиевский металлургический техникум»	26
6. Бондаренко А.С. <i>«Зеленые электростанции - будущее нашей планеты»</i> руководитель Котова Н.А., преподаватель электротехнических дисциплин ОСП Политехнический колледж ЛГАУ	35
7. Бояркин А.И. <i>«Радиационные технологии в сельском хозяйстве»</i> руководитель Назарова Э.Н., преподаватель дисциплин профессионального цикла ГПОУ «Енакиевское профессионально-техническое металлургическое училище»	33
8. Брыков Д.А. <i>«Перспективы обеспечения автомобильных дорог альтернативная энергия»</i> руководитель Наливайко С.А., преподаватель специалист высшей категории ГПОУ «Горловский колледж промышленных технологий и экономики»	35
9. Буртаков В.С. <i>«Альтернативными источниками электрической энергии»</i> руководитель Стрельникова Л.М., преподаватель дисциплин профессионального цикла ГОУ СПО ЛНР «Луганский архитектурно-строительный колледж имени архитектора А.С. Шеремета»	37
10. Васюта О.А. <i>«Батарейка с сердечником из ядерных отходов»</i> руководитель Поволоцкая Т.А., преподаватель дисциплин профессионального цикла ОСП Политехнический колледж ЛГАУ	41
11. Власюк А.А. <i>«Энергоэффективность и энергосбережение в современном мире: проблемы и решения»</i> руководитель Васильченко С.И., преподаватель дисциплин профессионального цикла ОСП «Индустриальный техникум» ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ»	44

12. Воевода В.С. *«Альтернативная энергия будущего»* руководитель Семикитная Е.Г., преподаватель дисциплин профессионального цикла ОСП «Алчевский строительный колледж» ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ» 49
13. Войцеховский Н.А. *«Проект металлургического микро-завода»* руководитель Гончарова И.О., преподаватель спецметаллургических дисциплин ОСП «Индустриальный техникум» ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ» 51
14. Волга Д.М. *«Возможности развития современной грозовой энергетики»* руководитель Хорошун О.Н., преподаватель дисциплин общепрофессионального цикла ОСП «Индустриальный техникум» ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ» 55
15. Гниденко А.А. *«Ветровая энергетика»* руководитель Вайнштейн М.С., преподаватель дисциплин профессионального цикла ГОУ СПО ЛНР «Штерровский энергетический техникум» 59
16. Головин Н.В. *«Альтернативные виды энергетики»* руководитель Должикова Н.Н., преподаватель дисциплин профессионального цикла ГБОУ СПО ЛНР «Стахановский политехнический колледж» 62
17. Голубятников Н.В. *«Перспективы развития альтернативных источников энергии донецкой народной республики»* руководитель Герцев И.И., преподаватель физики ГПОУ «Енакиевский профессиональный лицей» 66
18. Григорьева И.В. *«Ресурсосберегающие технологии в машиностроении и металлургии»* руководитель Наливайко С.А., преподаватель ГПОУ «Горловский колледж промышленных технологий и экономики» 70
19. Дворяшина В.Д. *«Природопользование, рациональное использование энергии и ресурсов - гарантия жизни будущего века»* руководитель Кудыба В.В., преподаватель ГПОУ «Горловский колледж промышленных технологий и экономики» 74
20. Древник Е.А. *«Энергосберегающие системы вентиляции – разумная экономия»* руководитель Кебадзе Ш.А., преподаватель дисциплин профессионального цикла ОСП «Индустриальный техникум» ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ» 77
21. Ерохов А.И. *«Альтернативные источники энергии»* руководитель Савельева Е.И., преподаватель специальных дисциплин ОСП «Индустриальный техникум» ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ» 81
22. Змелюгина В.Ю. *«Пеллеты как альтернативный вид энергии»* руководитель Шевченко Н.П., преподаватель специальных электротехнических дисциплин ГПОУ «Харьковский технологический техникум ДонНТУ» 86

23. Иванко Н.А. *«Умная теплица»* руководитель Горбулич Е.Н., преподаватель профессиональных дисциплин ОСП Политехнический колледж ЛГАУ 90
24. Кипа А.В. *«Анализ электроэнергетических тенденций»* руководитель Тришкин Э.И., преподаватель дисциплин профессионального цикла ОСП «Алчевский строительный колледж» ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ» 94
25. Клубаков П.В. *«Альтернативная энергетика»* руководитель Наливайко С.С., преподаватель дисциплин профессионального цикла ГПОУ «Горловский колледж промышленных технологий и экономики» 99
26. Колесников И.А. *«Экономия топлива при использовании теплоты отходящих газов»* руководитель Письменная С.А., преподаватель дисциплин профессионального цикла ОСП Политехнический колледж ЛГАУ 101
27. Колесов А.А. *«Технология использования энергосберегающего электропривода»* руководитель Боровой А.Н., преподаватель электротехнических дисциплин ГПОУ «Горловский техникум» ГОУ ВПО «ДонНУ» 105
28. Колмыченко Г.Н. *«Энергосберегающие ресурсы и технологии»* преподаватель ОСП «Индустриальный техникум» ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ» 108
29. Кольчик П.С. *«Топливная энергия природных ресурсов»* руководитель Новиков А.С., председатель ЦК механико-электротехнических дисциплин и экономики ГПОУ «Горловский техникум» ГОУ ВПО «ДонНУ» 114
30. Коржаева А.Ю. *«Альтернативная энергетика: солнце, воздух и вода»* руководитель Толмачева Т.М., преподаватель ГПОУ «Горловский колледж промышленных технологий и экономики» 116
31. Коротченкова Л.И. *«Альтернативные источники энергии»* преподаватель физики ГПОУ «Макеевский профессиональный лицей» 120
32. Кравцова Е.И. *«Идея Glowee – живые организмы в качестве освещения»* руководитель Голодник С.В., преподаватель электротехнических дисциплин ОСП «Индустриальный техникум» ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ» 123
33. Курта А. С. *«Биогаз – альтернативный источник энергии в сельском хозяйстве»* руководитель Зинякова Н.Ф., преподаватель химии ГПОУ «Енакиевский металлургический техникум» 126
34. Лавренюк А.В. *«Альтернативная энергетика, экономное природопользование, рациональное использование энергии и ресурсов - гарантия жизни будущего века»* руководитель Иващенко О.В., преподаватель ГПОУ «Горловский колледж промышленных технологий и экономики» 129

35. Лагута И.О. *«Энергосберегающие материалы»* руководитель Сербина Н.И., преподаватель дисциплин профессионального цикла ГПОУ «Донецкий техникум строительных технологий» 132
36. Лазаренко Е.И. *«Оценка шахтных вод ДНР как альтернативного источника водоснабжения»* руководитель Корощенко Ю. А., преподаватель дисциплин профессионального цикла ГПОУ «Донецкий политехнический колледж» 136
37. Линьков Д.О. *«Солнечная энергия при производстве сборного железобетона»* руководитель Сереженко Т.Д., преподаватель дисциплин ГОУ СПО ЛНР «Луганский архитектурно-строительный колледж имени архитектора А.С. Шеремета» 142
38. Лищук К.Н. *«Частотно-регулируемый привод»* руководитель Назарова Э.Н., преподаватель дисциплин профессионального цикла ГПОУ «Енакиевское профессионально-техническое металлургическое училище» 145
39. Луковка М.С. *«Регулирование отношений возникающих в процессе энергосбережения, в целях эффективного использования энергетических ресурсов»* руководитель Сметанина Л.А., преподаватель механо-металлургических дисциплин ОСП «Индустриальный техникум» ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ» 147
40. Лунгол Д.В. *«Технологии Power-to-X»* руководитель Филатова Л.Н., преподаватель дисциплин профессионального цикла ОСП «Индустриальный техникум» ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ» 151
41. Марченко К.С., Иванов Д.С. *«Альтернативные виды энергетика: осмотическая и геотермальная»* руководитель Адерикина С.А, преподаватель экономических дисциплин ГПОУ «Зуевский энергетический техникум» ГОУ ВПО «ДонНТУ» 154
42. Матющенко Д. *«Использование энергии ветра»* руководитель Адерикина С.А, преподаватель экономических дисциплин ГПОУ «Зуевский энергетический техникум» ГОУ ВПО «ДонНТУ» 158
43. Мирошников А.С. *«От экономии в быту к региональным проблемам энергосбережения»* руководители Бабенко Р.С., Скачко И.Н., преподаватели профессиональных дисциплин ГОУ СПО ЛНР «Луганский колледж строительства, экономики и права» 161
44. Моисеенко И.Н. *«Регулируемый электропривод - путь к энергосбережению в металлургии»* преподаватель электротехнических дисциплин ОСП «Индустриальный техникум» ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ» 165
45. Наумов И.В. *«Экономное природопользование»* руководитель Кудыба В.В., преподаватель ГПОУ «Горловский колледж промышленных технологий и экономики» 169
46. Никишин М.А. *«Технологии энергосбережения – своими руками»* руководитель Шутурма А.С., преподаватель профессионального цикла ГОУ СПО ЛНР «Краснодонский промышленно-экономический колледж» 172

47. Никульников А.В. *«Энергосберегающие технологии в промышленности»* руководитель Фурцева И.М., преподаватель электромеханических дисциплин ГОУ СПО ЛНР «Стахановский промышленно-экономический техникум» 177
48. Новикова А.А. *«Энергетика как отрасль энергетических производственных технологий»* руководитель Боровой А.Н., преподаватель электротехнических дисциплин ГПОУ «Горловский техникум» ГОУ ВПО ДНР «ДонНУ» 183
49. Овчаренко В.О. *«Котельные на сжиженном газе»* руководитель Домашова Е.В, преподаватель теплотехнических и общетехнических дисциплин ГОУ СПО ЛНР «Луганский архитектурно-строительный колледж имени архитектора А.С. Шеремета» 187
50. Осякин С.С. *«Применение газовых утилизационных бескомпрессорных турбин»* руководитель Гочаренко Е.А., преподаватель специальных дисциплин ГПОУ «Енакиевский металлургический техникум» 189
51. Павленко А.В. *«Инновационные, энергосберегающие технологии в электроприводе»* мастер производственного обучения ГПОУ «Макеевский профессиональный горный лицей» 193
52. Панасенко Е.Д. *«Потенциал полигонов твердых бытовых отходов как альтернативного источника энергии»* руководитель Бойкив Н.Ю., заместитель директора ГПОУ «Донецкий техникум химических технологий и фармации» 197
53. Панченко Н.А. *«Модернизация котельных комплексов»* руководитель Назарова Э.Н., преподаватель дисциплин профессионального цикла ГПОУ «Енакиевское профессионально-техническое металлургическое училище» 201
54. Позняк А. В. *«Перспективные технологии уменьшения ущерба от аварийных обесточиваний»* руководитель Беликова В.В., преподаватель дисциплин профессионального цикла Колледж Луганского государственного университета имени Владимира Даля 204
55. Савин Д.А. *«Солнечная энергетика»* руководитель Сологуб Н.С., преподаватель электротехнических дисциплин ГПОУ «Горловский колледж промышленных технологий и экономики» 208
56. Савостьянова А.М. *«Новая революция – скоро?»* руководители Емец Г.В., Пастушкова И.Д., преподаватели дисциплин профессионального цикла ОСП Политехнический колледж ЛГАУ 212
57. Сидорчук Н.Р. *«Альтернативные виды энергетике»* руководитель Лелявин А.В., преподаватель дисциплин общеобразовательного цикла ГБОУ СПО ЛНР «Луганский колледж технологий торговых процессов и кулинарного мастерства» 216
58. Синицина А.Ю. *«Альтернативные виды энергетике»* руководитель Пичугина Л.Я., преподаватель специальных дисциплин ГОУ СПО ЛНР «Ровеньковский технико-экономический колледж» 221

59. Сметанина Л.А. *«Создание экономического механизма, стимулирующего процесс энергоресурсосбережения»* преподаватель высшей категории механо-металлургических дисциплин ОСП «Индустриальный техникум» ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ» 227
60. Соловей Д.Н. *«Альтернативные источники энергии»* руководитель Толмачева Т.М., преподаватель дисциплин профессионального цикла ГПОУ «Горловский колледж промышленных технологий и экономики» 233
61. Спиваков Д. Р. *«Виды альтернативных источников энергии, используемых в регионе»* руководитель Доценко В.В., преподаватель электротехнических дисциплин ГПОУ «Горловский колледж промышленных технологий и экономики» 236
62. Степаненко Д.Ю. *«Экотехнологии»* руководитель Кропивная Е.Н., преподаватель дисциплин профессионального цикла ГПОУ «Горловский колледж промышленных технологи и экономики» 240
63. Сумцов Я.О. *«Энергосберегающий самодельный «трековый» светильник»* руководитель Омельченко В.Ю., преподаватель специальных электротехнических дисциплин ГПОУ «Донецкий политехнический колледж» 244
64. Сытник А.А. *«Альтернативная энергетика»* руководитель Павленко А.В. мастер производственного обучения ГПОУ «Макеевский профессиональный горный лицей» 247
65. Фомичёв О. А. *«Защита устройств от перегрузок и токов короткого замыкания»* руководитель Илющенко В.С., преподаватель специальных дисциплин ГПОУ «Енакиевский металлургический техникум» 251
66. Хомяков А.В. *«Энергия вторичных энергоресурсов»* руководитель Максимова О.Н., преподаватель ОСП «Индустриальный техникум» ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ» 254
67. Часовский С.А. *«Применение современных частотных преобразователей как способ повышения энергосбережения в сфере ЖКХ»* руководитель Илющенко Е.А, преподаватель специальных дисциплин ГПОУ «Енакиевский металлургический техникум» 258
68. Шиловских З.А. *«Эффективное применение современных энергосберегающих технологий в сельском хозяйстве»* руководитель Боровой А.Н., преподаватель электротехнических дисциплин ГПОУ «Горловский техникум» ГОУ ВПО «ДонНУ» 263
69. Шишкина Л.Н. *«Альтернативная энергетика: шаг в будущее»* мастер производственного обучения ОСП «Алчевский строительный колледж» ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ» 266
70. Щербань Ф.В. *«Биотопливо как альтернативный источник энергии»* руководитель Бондаренко Е.П., преподаватель дисциплин профессионального цикла ГПОУ «Горловский колледж промышленных технологий и экономики» 269

71. Щербань Ф.В. *«Грозная энергетика»* руководитель  
Исаев А.В., преподаватель электротехнических дисциплин ГПОУ  
«Горловский колледж промышленных технологий и экономики» 273
72. Ясюченя Д.В. *«Технологии энерго и ресурсосбережения в  
горнодобывающей промышленности»* руководитель  
Гончаренко О.М., преподаватель экологических дисциплин ГОУ  
СПО ЛНР «Краснолучский горно-промышленный колледж» 277
73. Яцук Ю. А. *«Перспективы водородной энергетики»*  
руководитель Вербицкая Н. Д., преподаватель дисциплин  
профессионального цикла ГПОУ «Горловский колледж городского  
хозяйства» 285

## АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГИИ МОРСКИХ ПРИЛИВОВ И ОТЛИВОВ

Адамчук А.Д.– студент III курса  
Адерихина С.А.– руководитель,  
преподаватель экономических  
дисциплин ГПОУ «Зуевский  
энергетический техникум» ГОУ  
ВПО «ДонНТУ», г. Зугрэс,  
e-mail: svaderixina@gmail.com

**Введение.** Альтернативные источники энергии – это экологически чистые, возобновляемые ресурсы, при преобразовании которых, человек получает электрическую и тепловую энергию, используемую для своих нужд. К таким источникам относятся: энергия ветра и солнца, воды рек и морей, тепло поверхности земли, биотопливо. Меня заинтересовала тема "Альтернативные источники энергии. Использование энергии морских приливов и отливов", так как это довольно экзотический, но абсолютно надежный и неисчерпаемый альтернативный источник энергии. Данное явление существует на нашей планете благодаря наличию у нее спутника – Луны.

**Основная часть.** Рассмотрим главную роль приливов и отливов как источника альтернативной энергетики. Энергию приливов и отливов используют для вращения турбин. Все началось с приливной мельницы, которая появилась в районе Лондона в 1086 году. А уже позже в 1967 году французы построили первую в мире приливную электростанцию. Это произошло в устье реки Ранс, впадающей в Ла-Манш.

Что касается принципа работы приливной электростанции, то первым делом строится плотина с гидроагрегатами в устье реки или заливе. Затем бассейн, который находится за плотиной, наполняется течением. Вода проходит через турбины, а при отливе уходит в море. При этом турбины вращаются в обратном направлении. Приливные электростанции зависят от гравитационных сил Луны и Солнца, рельефа местности, суточных приливов.

Так как же получают приливную энергию? Возникают колебания океана вследствие взаимного притяжения между Луной, Землей и Солнцем.

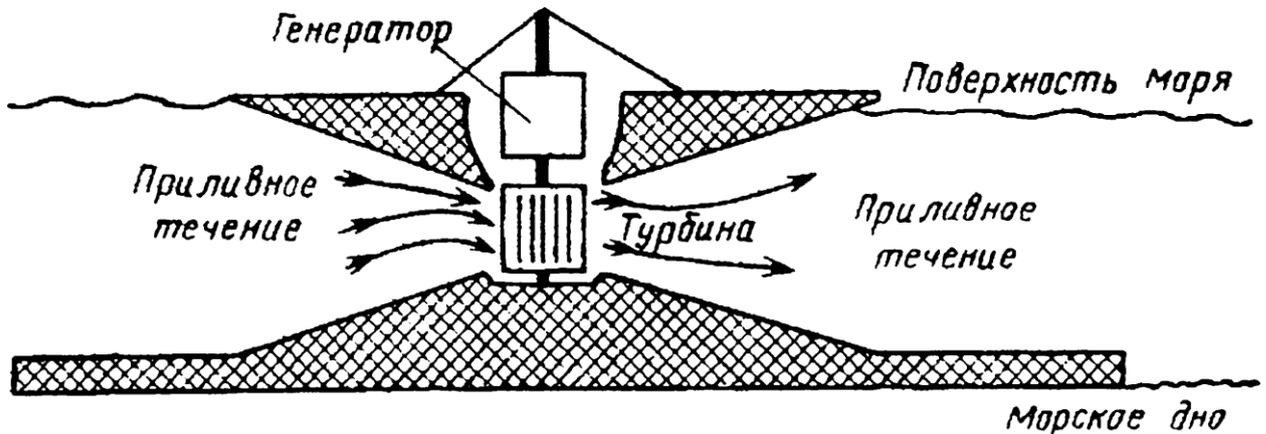


Рисунок 1 - Схема приливной электростанции

Величина прилива под воздействием Луны в 2,2 раза больше солнечного. Амплитуды и формы волн на разных побережьях различаются. Приливные электростанции используют естественно возобновляемую энергию приливов. Она вращает лопасти турбин и преобразуется в электрическую энергию.

Приливную энергию получают с помощью генератора приливного потока и приливных плотин. Турбины, которые устанавливают в направлении потока, раскручивают генераторы. Приливные плотины при отливе пропускают воду через турбину. При этом генератор вырабатывает электроэнергию. Уточним, что у ветрового агрегата такой же принцип действия. Только в этом случае используется энергия перемещающегося воздуха. Некоторые генераторы не вращаются, а колеблются. В этих конструкциях приливные потоки перемещают турбины вверх, вниз.

Рассмотрим принцип действия приливных плотин. Плотины строят для удержания воды при приливе. Она забирает и задерживает воду, которая проходит через турбины, а затем – возвращает ее назад. Существуют динамичные приливные плотины, которые строят далеко в море. При этом вода прилива и отлива перемещается в одном направлении. Приливная лагуна – разновидность динамичной конструкции.

Достоинства применения энергии приливов и отливов: неиссякаемость источника, отсутствие необходимости в добыче топлива, доступность, безопасность, экологическая чистота производства, надежность, отсутствие зависимости от сезонности, стабильность работы ПЭС, высокий КПД, зоны затопления не создаются, естественный бассейн. Затраты на строительство ПЭС меньше, чем на сооружение электростанции. Способ возведения объекта – наплавной, что сохраняет окружающую среду.

Проблемы использования энергии приливов и отливов. Несмотря на то, что принципы работы ПЭС тщательно продуманы и прописаны, существуют условия, которые человек может выполнить не всегда. Приливная энергия подчиняется лунным суткам. Для мощной энергии воды необходимы специальные условия. Есть местности, где вода во время приливов поднимается на достаточно высокий уровень. Такие рельефы можно найти в Англии, Канаде, Норвегии, России, Китае, Франции. Приливные станции целесообразно возводить, если рядом есть крупные предприятия. В противном случае использование энергии приливов будет экономически нерентабельно. Если станция находится далеко от места использования придется тянуть линии электропередач. ПЭС можно строить только на берегах морей, океанов. Они не развивают высокую мощность.

Исследователи пришли к выводу, что строительство обходится дорого. Но энергия приливов привлекает ученых. Они знают, что даже небольшие станции смогут обеспечить северные районы электричеством. Приливные электростанции, которые уже используются в некоторых странах: ПЭС «Ля Ранс» (Франция, электрическая мощность – 240 МВт.), Сихвинская ПЭС (Южная Корея, мощность 254 МВт, в год станция вырабатывает 550 млн кВт-ч.), Аннаполис (Канада, электрическая мощность 20 МВт., в год вырабатывает 50 млн кВт-ч.)

Единственная в России ПЭС осталась экспериментальной. Построена она была в заливе Кислая Губа, где приливы действительно мощные. Этот район так и не был освоен. Изначально ПЭС построили на мысе Притыка

Баренцева моря в порту. Позже, в 1968 году, станцию отбуксировали. На основе одной турбины на плавучем кессоне была построена сборная электростанция мощностью 1,7 МВт. И сегодня энергия приливов и отливов в России изучается именно на этой экспериментальной станции.

Перспективы развития приливной энергетики. Энергия морских приливов может играть большую роль в прогрессе человечества. Эффективность преобразования в электроэнергию – 80%. КПД ветра – 30%, а солнечных батарей составляет 5 –15%. Энергией океана можно обеспечить весь мир, но нет экономически выгодного способа ее извлечения. Компания Carbon Trust утверждает, что уже к 2050 году возникнет рынок приливной энергетики. К этому времени ожидается выработка 300 ГВт.

В 2010 году компания Meu Gen начала разработку проекта мощностью 398 МВт. Находится объект между шельфом северной Шотландии и островом Строма. Установка турбин начата в 2016 году. В настоящее время мощность системы – 252 МВт. После завершения работ мощность ПЭС должна составить 398 МВт. Компания утверждает, что данный проект – вполне жизнеспособный и осуществимый. По оценкам экспертов организации «Greenpeace», ресурсы приливной энергии в мире таковы, что их использование позволит получить количество энергии, превышающее современные потребности человечества в электричестве в 5 тыс. раз.

**Выводы.** Из всего выше сказанного мы можем сделать лишь один вывод. Без тепловой и атомной энергетике пока не обойтись. Следует внедрять альтернативные источники энергии – рано или поздно переход неизбежен. Извлечение энергии пока еще находится на стадии исследований и проектирования. По мере развития прогресса в будущем ее можно будет добывать из моря. Приливная энергетика является одним из перспективных способов получения альтернативной энергии. В ее основе лежит технология преобразования морской энергии, образующейся во время приливов и отливов, в электрическую.

## Литература

1. [https://bib.convdocs.org/docs/10/9940/conv\\_1/file1\\_html\\_6659cf8.gif](https://bib.convdocs.org/docs/10/9940/conv_1/file1_html_6659cf8.gif)
2. <https://bezotxodov.ru/jekologija/jenergija-prilivov-i-otlivov>
3. [https://studwood.ru/2179997/ekonomika/energiya\\_prilivov\\_otlivov](https://studwood.ru/2179997/ekonomika/energiya_prilivov_otlivov)
4. <https://novostienergetiki.ru/prilivnaya-energetika/>

## ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В ЗДАНИЯХ И СООРУЖЕНИЯХ

**Бабак Д.И.** – студент III курса  
**Хадыкина О.Н.** – преподаватель  
дисциплин профессионального  
цикла ОСП Политехнический  
колледж ЛГАУ, г. Луганск  
e-mail: olga-015@mail.ru

**Введение.** Энергосбережение и энергоэффективность – это такой же предмет для бизнес-планирования, как и любой другой инвестиционный проект. Ведь через незначительный промежуток времени мероприятия повышения энергоэффективности становятся самоокупаемыми и прибыльными за счёт получаемой экономии. Деятельность по повышению энергоэффективности может стать отправной площадкой для модернизации и обновления основного производства, а так же для повышения эффективности работы персонала при исполнении основных производственных задач.

**Основная часть.** Практика показывает, что 5-10% энергосберегающих мероприятий практически не требуют вложений финансовых средств, 65-70% - относительно малозатратные мероприятия со сроком окупаемости от 1 до 3 лет, и лишь 15-20% требует капитальных затрат со сроком окупаемости до 3-4 года.

### *Основные направления энергосбережения*

- проведение энергетических обследований организаций, составление энергетических паспортов объекта;
- мероприятия по замене и установке приборов учёта, внедрение централизованных автоматизированных систем учёта энергоресурсов на

энергоёмких объектах;

- внедрение энергосберегающих технологий (частотное регулирование, замена систем освещения на энергосберегающие, установка устройств плавного пуска, замена энергоёмкого оборудования на энергоэффективное, компенсация реактивной мощности);

- энергосбережение в зданиях и сооружениях, совершенствование их конструкции;

- организационное (поведенческое) энергосбережение.

*Технологические мероприятия по повышению энергоэффективности.*

Технологические процессы, связанные с энергосбережением и сокращением издержек на приобретение и использование энергии и энергоресурсов можно условно разделить следующим образом:

- внедрение систем частотного регулирования в приводах электродвигателей, в системах вентиляции, на насосных станциях и других объектах с переменной нагрузкой;

- установка устройств плавного пуска;

- внедрение частотных преобразователей;

- внедрение энергоэффективных светильников новых конструкций;

- внедрение устройств автоматического управления освещением;

- использование отработанного тепла холодильников и кондиционеров для подогрева воды;

- установка солнечных коллекторов для подогрева воды и отопления;

- установка датчиков движения, объёма, освещённости;

- замена энергоёмкого оборудования на энергоэффективное (с большим КПД).

Выделение экономии в отдельную статью и запуск сэкономленных средств в реализацию новых проектов энергосбережения позволяет через 2-3 года использовать часть сэкономленных средств для модернизации производства и технологического обновления предприятия.

Минимальная экономия при переоснащении зданий составляет 30%, а

если проводить капитальный ремонт, то 50%.

*Совершенствование конструкции:*

- большая часть мер по энергосбережению в зданиях и сооружениях актуальна в части тепловой энергии, а также в экономии электроэнергии, используемой для термических целей и на освещение:

- проведение комплексных работ по утеплению производственных помещений (снижает теплопотери до 60%, окупаемость – 1-2 года);

- применение автоматизированных индивидуальных тепловых пунктов на зданиях (снижает издержки до 20%, срок окупаемости – до 3 лет);

- замена традиционных схем обогрева на подогрев полов прокладкой пластиковых труб (снижает издержки на отопление в 1,7 раза, окупаемость 1-2 года);

- применение световолоконной подсветки при освещении подвалов и глухих помещений (позволяет частично отказаться от применения электроосвещения и использовать централизованные светодиодные подсветки в тёмное время суток);

- установка ИК-отражающего остекления (снижает лучистые потери через окна до 50%);

- установка блочных миникотельных на удалённых объектах (снижает издержки от 2 до 6 раз, окупаемость 1-1,5 года);

- внедрение графиков освещения

- применение фотопреобразователей и солнечных батарей для энергообеспечения зданий и сооружений;

- очистка окон (позволяет снизить затраты на освещение на 30-40%);

- покраска стен помещений светлой краской (позволяет снизить затраты на освещение на 10 %).

Высокая доля энергетических затрат в издержках производства на промышленных предприятиях имеет устойчивую тенденцию к росту в связи с большим моральным и физическим износом основного оборудования и значительными потерями при транспортировке энергетических ресурсов.

*Организационный этап.* Для того, чтобы оценить эффективность использования энергетических ресурсов и надёжность работы энергокомплекса предприятия, необходимо дополнительно осуществить следующие организационные мероприятия:

- обучение персонала правилам энергосбережения и рационального использования энергоресурсов, мониторинг исполнения внутренних регламентов энергопользования;

- определение ответственных лиц за проведение программы энергосбережения, контроль исполнения программы;

- разработка положения о материальном стимулировании ответственных лиц при получении эффекта от проведения мероприятий повышения энергоэффективности и снижения издержек на приобретение энергоресурсов;

- информационное обеспечение энергосбережения, пропаганда основ энергосбережения на предприятии.

**Выводы.** Использование вышеописанных методов и способов, особенно целенаправленная работа по энергосбережению – значительно снижает расходную часть бюджета предприятия касающуюся оплаты потребленных ресурсов. Кроме того, во время оптимизации энергопотребления вы замените ваше устаревшее оборудование более новым и экономным.

### **Литература**

1. Братанова, А. В. Стимулирование энергосбережения в промышленности: анализ государственных программ и подходов зарубежных стран / А. В. Братанова, В. В. Ерин // Вестник Екатеринбургского института. – 2012. – № 2. – С. 23 – 30.

2. Вафина, Ю. А. Энергосбережение за счет использования альтернативных источников энергии и вторичных энергоресурсов: Россия и мировой опыт / Ю. А. Вафина // Вестник Казанского технологического университета. – 2012. – № 9. – С. 265 – 272

3. Голубцов, Николай Владимирович. Инновации в энергетике: монография / Н. В. Голубцов. – Москва: ИНФРА-М, 2010. – 249 с.: ил., табл.

## СНЕГ КАК ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ

**Бабкин Н.Л.** – студент IV курса,  
**Солосенко Н.П.** – руководитель,  
преподаватель специальных  
металлургических дисциплин  
ОСП «Индустриальный техникум»  
ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ»,  
г. Алчевск,  
e-mail: itdongtu@yandex.ru

**Введение.** Сегодня человечество активно разрабатывает альтернативные источники энергии. Пока что лидируют солнечные батареи, которые все больше получают популярность, как у крупных производителей, так и у простых обывателей. Вот только охватить всю планету эта технология не в состоянии: все-таки в снежных регионах от них мало толку. Но, похоже, совсем скоро это перестанет быть проблемой. Ведь недавно был разработан генератор, который вырабатывает электроэнергию из снега.

**Основная часть.** Справедливости ради, следует уточнить, что попытки производить электричество посредством водной стихии были предприняты и ранее. Так, в марте 2019 года группа китайских учёных представили гибридный солнечный элемент, который способен генерировать энергию от столкновения капель дождя с поверхностью солнечных панелей. Но, как выяснилось, на этом научный прогресс в этом направлении и не думал останавливаться.

Команда специалистов из Калифорнийского университета в Лос-Анджелесе (UCLA) спроектировала новый гаджет альтернативной энергии. Устройство было названо Snow TENG (snow-based triboelectric nanogenerator), то есть «снежно-трибоэлектрический наногенератор». Новый генератор способен собирать энергию непосредственно из снега, тем самым помогая солнечным батареям справляться условиями зимних холодов и осадков.

Механизм работы наногенератора, как следует из его названия, основан на так называемом «трибоэлектрическом эффекте», то есть выработке

электрических зарядов в материале путем трения. По сути, устройство использует статическое электричество для генерации заряда посредством обмена электронами между положительно и отрицательно заряженными материалами. Этот эффект уже давно применяется в производстве маломощных генераторов, собирающие энергию от движений тела, взаимодействий с сенсорным экраном и даже шагов человека по полу. Снег также оказался подходящим источником: имея положительный заряд, при его трении о материал с отрицательным зарядом из него можно извлечь энергию.

После ряда испытаний команда ученых пришла к выводу, что наилучшим материалом для производства наногенератора является силикон. Известно, что статическое электричество возникает в результате трения одного материала, который собирает электроны, о другой, который эти электроны отдаёт. Вот снег, например, заряжен положительно и готов отдать электроны. А силикон (синтетический каучукоподобный материал, состоящий из атомов кремния, кислорода и ещё углерода с водородом), заряжен отрицательно и готов эти электроны принять. Вот при контакте снега с силиконовой поверхностью (допустим в снегопад) возникает заряд. Этот заряд можно собрать с помощью устройства, которое учёные назвали трибоэлектрическим наногенератором на основе снега или снежным ТЭНГом.

Также разработчики предполагают, что в ближайшем будущем будет возможно наладить «распечатку» Snow TENG при помощи 3D-принтера с дальнейшим интегрированием его в солнечные панели. Таким образом, их можно будет использовать круглый год. Пока на пути осуществления амбициозных планов стоит как минимум одна проблема: в сегодняшнем состоянии Snow TENG имеет удельную мощность всего 0,2 мВт на квадратный метр, то есть пока что его можно использовать только для маленьких и автономных погодных датчиков, а также в специальном оборудовании, применяющемся для сбора данных для зимних видов спорта.

**Вывод.** На данный момент выход электричества генератора

относительно небольшой, однако эта проблема легко компенсируется его вечностью, дешевизной и, как следствие, возможной огромной площадью. Поэтому, учитывая, что 30 % планеты всегда покрыто слоями снега исследователи видят для своего устройства большое будущее.

### **Литература**

1. Бурдина, Э. Альтернативная энергетика: электричество из снега / Э. Бурдина. - Текст: непосредственный//Наука и техника. - 2019. - № 9. - С. 15-17: ил.
2. Nastroj.net. [Электронный ресурс]: <https://nastroj.net/post/svet-iz-meteli-kak-ustroen-generator-vyrabatyvayushij-elektrichestvo-iz-snega>. Свет из метели, 29.10.2019 г.

## **ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕПЛОРЕСУРСОВ**

**Башечев Д. Н.** – студент II курса  
**Леонова Е.В.** – руководитель,  
преподаватель специальных  
электротехнических  
дисциплин и автоматизации  
ГПОУ «Харьковский  
технологический техникум»  
ГОУ ВПО «ДонНТУ», г. Харьков  
e-mail: htdntu@mail.ru

**Введение.** В холодное время года отопление и экономия энергоресурсов в квартире является одной из самых важных инженерных систем. Существует несколько видов этой коммуникации, которые применяются в квартирах многоэтажных домов. Чтобы выбрать эффективную конструкцию обогрева и экономию теплосбережения в быту, необходимо учитывать преимущества и недостатки каждого варианта. Именно по этому мой проект помог мне осознанно перейти к ресурсосбережению в доме, сэкономить средства на оплату потребляемых ресурсов, улучшить свой быт, добиться большего комфорта.

**Основная часть.** Каждой семье вполне по силам сократить

потребление тепла в быту без существенного ущерба для комфорта человека, если усвоить полезные правила и систематически их выполнять. Самый эффективный метод – это замена чугунные радиаторы отопления на Алюминиевые радиаторы отопления. При покупке радиаторов отопления обращать внимание на их теплоотдачу (ECO и PREMIUM). Комнаты, находящиеся без присутствия человека отключать или уменьшать температуру. Использовать энергосберегающие окна и двери. Отключать радиаторы или уменьшать подачу тепла, надолго уходя из дома. В систему отопления заливать антифриз необходимый объем, регулярно проверять систему. Правильно подобрать количество секций на радиаторе согласно квадратуре помещения. Включать систему только при понижении температуры ниже нормы. При длительном отсутствии или отъезде, выключать полностью систему отопления

Сравнение параметров теплопотребления комнат, подключенных к одному теплоисточнику, позволяет выявлять ненужных тепловых нагрузок.

Модуль «Сравнение» позволяет графически отобразить параметры всех комнат за один и тот же интервал времени. Сравнение параметров теплопотребления комнат позволило выявить нерациональное использование тепла при отсутствии человека в комнате. При одинаковых нагрузках радиаторов, одинаковой температуре и расходе теплоносителя теплопотребление квартиры расходуется на 16% больше во всем заданном временном интервале.

Все комнаты потребляющие тепловой энергии подсоединены к теплоисточнику. При отпуске тепловой энергии в трубах отопления повсеместно используется качественное регулирование. Суть его заключается в том, что количество потребляемой теплоты регулируется на теплоисточнике путем изменения температуры теплоносителя. При этом расход теплоносителя в тепловом узле каждой комнаты должен изменяться постоянно. Использование прибора для регулирования теплопотреблением комнат вызывает изменение расхода в сети, что приводит к

количественному-качественному регулированию теплопотребления объекта.

Радиаторами системы управления (рис.1) являются контроллер ECL Comfort 200 компании Danfoss, датчики температуры наружного воздуха и температуры теплоносителя, регулирующий клапан с электроприводом и насос.

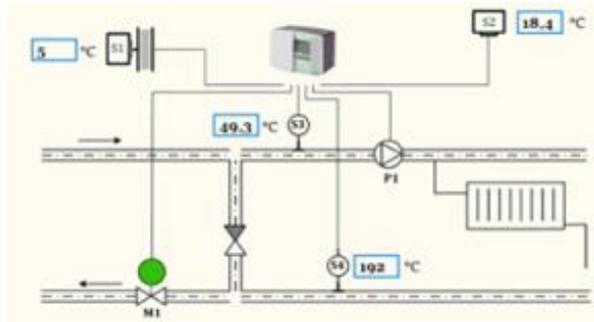


Рисунок 1 - Контроллер ECL Comfort 200 компании Danfoss

Контроллер выдерживает температуру после узла смешения в соответствии с заданным в контроллере графиком зависимости от температуры наружного воздуха. Регулирование осуществляется путем изменения коэффициента смешения при помощи клапана с электроприводом, установленного на подающем трубопроводе.

**Выводы.** Основной эффект от внедрения разрабатываемых информационно-аналитических систем заключается в том, что их использование позволяет обеспечить качественно новый уровень управления технологическими процессами выработки и потребления тепловых ресурсов с использованием измерительного оборудования нового поколения и современных информационных технологий. Возможности систем ориентированы на обеспечение бесперебойного и качественного теплоснабжения, поддержание оптимальных (энергоэффективных) эксплуатационных режимов объектов теплоэнергетики, а так же получение реального экономического эффекта.

### Литература

1. Виноградов А.Н., Даниельян С.А., Кузнецов Р.С., Раздобудько В.В., Чипулис В.П. Мониторинг и анализ эксплуатационных режимов источников

теплоты // Измерительная техника, 2008. №11. С. 51-55.

2. Бабенко В.Н., Кузнецов Р.С., Раздобудько В.В. Свидетельство «О государственной регистрации базы данных» № 2008620273 от 16 июля 2008 г. База данных учета тепловой энергии для объектов теплопотребления Приморского края. Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам. 2008.

3. Чипулис В.П. Диагностирование метрологических дефектов в задачах учета тепловой энергии // Автоматика и телемеханика. – 2005. – №11. – С. 166 – 178.

## **АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ НА ДОНБАССЕ**

**Блинова О.В.** - студентка III курса  
**Гончаренко Е.А.** – руководитель,  
преподаватель специальных  
дисциплин ГПОУ «Енакиевский  
металлургический техникум»,  
г. Енакиево,  
e-mail:emt2007@yandex.ru

**Введение.** Во всем мире давно уже развито использование альтернативных источников энергии. Но в нашем регионе всё еще большее актуальны тепловые электростанции.

В Донецке и других крупных городах один за другим вырастают жилые дома и стеклянные бизнес-центры. Количество автомобилей стремительно увеличивается, улицы постепенно приобретают вид, соответствующий современным критериям, - урбанизация поглощает все большие территории и, что не менее важно, людские сердца. Мы любуемся пейзажами, на фоне которых возвышаются терриконы и дымящиеся трубы заводов. Мы горды тем, что Донбасс - прогрессирующий регион, тем, что труд дончан приносит весомый вклад в экономику Украины. Но, отвернувшись от гигантов производства, мы видим природу, молящую о пощаде. И именно сейчас, когда в Донбассе осталось мало мест, куда "не ступала нога человека",

пришло время сжалиться над природой.

**Основная часть.** На протяжении последних десятилетий весь мир всерьез задумался об улучшении экологии и начал работать над минимализацией пагубного воздействия человека на природу. И надо сказать - вполне успешно. Поэтому с точки зрения поддержания статуса, улучшение экологии - это еще и способ не ударить в грязь лицом на глазах у мирового сообщества.

Одним из самых эффективных способов сохранения природных богатств является переход от традиционного получения энергии к альтернативным источникам. Речь идет о возобновляемых ресурсах - ветре, солнце и воде. Ощутимое преимущество этих источников над топливом состоит в том, что их использование совершенно безвредно как для природы, так и для человека.

Давайте же углубимся в понятие альтернативной энергии.

Энергию можно разделить на два больших класса: невозобновляемая и возобновляемая. К первой категории относится использование таких энергоносителей, как нефть и каменный уголь. Рано или поздно из запасы на планете будут исчерпаны. К тому же, их применение связано с выбросами в атмосферу углекислого газа и глобальным потеплением. Возобновляемые, или альтернативные источники энергии – неисчерпаемые ресурсы, например, ветер или солнечный свет. Их применение имеет меньше «побочных эффектов», а риск истощения запасов отсутствует полностью. В наши дни большая часть энергии вырабатывается за счет сжигания нефти и газа, а также благодаря работе атомных электростанций. Все эти источники потенциально опасны для окружающей среды. Поэтому востребованной становится возобновляемая энергия: энергия солнца, энергия ветра, сила воды, тепло земли, биотопливо [1]. Она позволяет получать энергию более экологичным способом, наносящим минимальный вред окружающей среде:

Главными плюсами использования альтернативных источников энергии являются:

- возобновляемость ресурсов. Если поставить получение альтернативной энергии на поток, человечество никогда не столкнется с тем, что природные запасы исчерпают себя;

- экологическая безопасность. Альтернативная энергетика предполагает отсутствие опасных выбросов в окружающую среду;

- доступность по цене.

На данный момент разработано множество способов получения альтернативной энергии. Поэтому любое государство может подобрать те варианты, которым наилучшим образом соответствуют его климатическим условиям.

Есть у альтернативной энергетике и минусы, затрудняющие ее широкое распространение:

- высокая стоимость необходимого оборудования. Не все государства могут позволить себе строительство и монтаж солнечных и ветровых электростанций;

- зависимость от внешних условий и климата. Солнечная энергия, которая признается наиболее перспективной, недоступна в странах с невысокой продолжительностью светового дня, сейсмическая и геотермальная энергия может быть получена лишь в вулканических, сейсмически нестабильных регионах и т.д.;

- небольшая мощность установок. Единственным исключением из этого правила являются гидроэлектростанции, мощность которых можно сравнить с аналогичным показателем АЭС;

- воздействие на климат.

Даже альтернативные источники энергии оказывают воздействие на климатические условия. Например, высокий спрос на биотопливо может стать причиной уменьшения площади посевных площадей, а строительство плотин для гидроэлектростанций оказывает влияние на речные биотопы [2].

Пожалуй, наиболее приемлемый вид нетрадиционной энергетике для Донецкой области - ветряные станции. Равнинный рельеф и среднегодовая

скорость ветра 5 м/с - главные факторы, которые учитываются при выборе места строительства ветряков. Суть ВЭС состоит в том, что турбины (сооружения, внешне напоминающие мельницы) крутятся за счет ветра и вырабатывают электроэнергию. По мощности ветряные станции не уступают тепловым и могут обеспечивать светом целые города - и людям комфортно и природе приятно. Правда, до недавнего времени существовало скептическое мнение, что ВЭС становятся причиной гибели птиц. Но Всемирная организация здравоохранения, на протяжении 10 лет проводившая исследования, опровергла эту точку зрения. Значительно большая смертность пернатых зафиксирована из-за ударов о движущийся транспорт и небоскребы.

**Выводы.** Я считаю, что нашему региону стоило и дальше переходить на использование альтернативной энергетика. Ведь уже сегодня наш край учится использовать альтернативные источники энергии. Ветер и солнечную энергию – для выработки электричества. Биомассу: древесные опилки, солому – для отопления. Специалисты делят Донецкую область на две части: южнее Донецка и севернее. По мере приближения к побережью Азовского моря возможности по использованию энергии ветра увеличиваются. Возле села Безыменное Новоазовского района работает ветровая электростанция.

На севере области особых перспектив нет, но и там встречаются интересные участки, например, в районе города Селидово, где мощь стихии пока используется только дельтапланеристами.

Донбасс может использовать и солнечную энергию. По количеству солнечных дней в году Приазовье не уступает Крыму. На берегах Азовского моря обнаружены шесть тысяч точек, где можно использовать солнечные батареи. Потенциал солнечной энергии здесь очень высок – 33 млрд. мегаватт в год, поэтому здесь есть перспективы развития солнечной энергетика. Как считают специалисты, после внедрения СЭС в нашего края количество выбросов вредных веществ сократится на 28,2 % [3].

### **Литература**

1. Свен Уделл. «Солнечная энергия и другие альтернативные

источники энергии», Изд. «Знание», Москва, 1980 г

2. Альтернативные источники сырья и топлива: сборник научных трудов конференции АИСТ–2015, 26–28 мая 2015 г., Минск. – Выпуск 2. – Минск: Беларуская навука, 2016. – 143 с.

3. Перспективы использования возобновляемых источников энергии в Донбассе Автор: к.т.н., доц. Левшов А.В., к.т.н. Троянский А.А., ген. дир. ПЭО "Ветроэнергопром" Жабский Ю.В. / [Электронный ресурс] – Режим доступа:

<https://masters.donntu.org/2014/etf/petlevannaya/library/article2.htm>

## **ЗЕЛЕННЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ - БУДУЩЕЕ НАШЕЙ ПЛАНЕТЫ**

**Бондаренко А.С.** – студент IV курса  
**Котова Н.А.** – руководитель,  
преподаватель электротехнических  
дисциплин ОСП Политехнический  
колледж ЛГАУ, г. Луганск,  
e-mail: natalex74@mail.ua

**Введение.** Световая энергия или светящийся - это тот, который несет свет, электромагнитную волну. Это энергия, которая делает мир вокруг нас видимым, и ее основным источником является Солнце. Ученые не перестают заниматься самыми смелыми экспериментами в области биоэнергетики. Получение электрической энергии из живых растений – перспективное

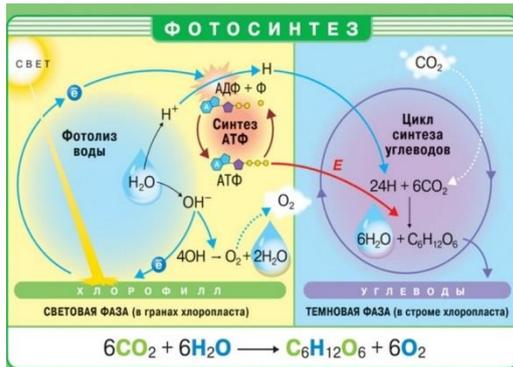


направление в этой сфере, которое позволит хотя бы отчасти решить проблему энергообеспечения отдельных регионов планеты с низким уровнем экономического развития.

**Основная часть.** Ученые не перестают заниматься самыми смелыми экспериментами в области биоэнергетики. Получение электрической энергии из живых растений – перспективное направление в этой сфере, которое позволит хотя бы отчасти решить проблему энергообеспечения отдельных регионов планеты с низким уровнем

экономического развития. Компания Plant-e из Нидерландов трансформирует энергию растений в электрическую энергию, которую можно использовать в различных целях.

Применение технологии биолюминесценции стало возможным лишь благодаря решению трех ключевых проблем: растения должны самостоятельно производить энергию, прекрасно адаптированы к условиям городской среды и самостоятельно восстанавливаться при повреждениях.



Потенциальных задач для такой искусственной биолюминесцентной системы очень много. Например, можно её использовать для выращивания растений-детекторов, которые будут светиться в ответ на стрессы – высокую температуру,

высокую соленость, болезни и т.д. С другой стороны они могли выполнять чисто декоративную функцию для благоустройства домов и городских улиц.

Исследователи высаживают растения особого вида в специально подготовленные для этого контейнеры, изготовленные из пластика, площадью до 1/4 метра кв. Растения активно растут и в результате фотосинтеза вырабатывают определенные сахаристые соединения. Объем сахара, который вырабатывают растения, значительно превосходит необходимость в нем этих растений и излишки сахара «сбрасываются» посредством корневой системы обратно в грунт. Сахар, полученный в растениях и попавший в грунт, начинает вступать в реакцию с кислородом в атмосфере и в ходе этой реакции выделяются свободные электроны. Электроды при погружении в грунт собирают свободные электроны, трансформируя их в электрический ток, а объем электричества, которое вырабатывается в данном процессе, вполне достаточен для обеспечения энергией светодиодных осветительных приборов, точек Wi-Fi и даже зарядки батарей мобильных электронных устройств.

Прямая трансформация световой энергии в электрическую заложена в

принципе работы генераторов, содержащих хлорофилл. Хлорофилл под действием солнечного света может отдавать и присоединять электроны. М. Кальвин еще в далеком 1972 году предложил концепцию создания фотоэлемента, в котором источником электротока был бы хлорофилл, способный при условии освещения отнимать электроны от заданных веществ и передавать их каким-то другим. Кальвин взял в качестве проводника, вступающего в контакт с хлорофиллом, соединение оксид цинка. При освещении этой системы в ней возникал электрический ток плотностью 0,1 микроампера на один квадратный см. Данный фотоэлемент работал непродолжительное время, так как хлорофилл быстро утрачивал свойство отдавать электроны. Чтоб продлить время действия фотоэлемента использовался еще один источник электронов – гидрохинон. В такой системе зеленый пигмент отдавал уже не только свои, но и электроны гидрохинона. Простые математические расчеты гласят, что подобный фотоэлемент площадью 10 квадратных метров имеет потенциальную мощность до одного киловатта.

В лаборатории специалиста в сфере биоэнергетики В.П. Скулачева досконально изучался процесс встраивания бактериородопсина в мембрану и условия работы его как светозависимого генератора электрического тока. Со временем в данной лаборатории были изготовлены электрические элементы с использованием белковых генераторов электрического тока. В таких элементах имелись мембранные фильтры, пропитанные фосфолипидами с бактериородопсином и хлорофиллом. Специалисты утверждают, что подобные фильтры с белками-генераторами, если их соединить последовательно, могут выступать в качестве электробатарей.

**Выводы.** Человечество нуждается в электрической энергии как никогда. Описанные выше опыты – начальный этап в разработке новых типов фотоэлектрических и топливных элементов, трансформирующих световую энергию с высокой результативностью. Видимо, недалек тот день, когда жители Земли станут извлекать «электричество из растений».

Подобные экологичные пути выработки электроэнергии не наносят вред окружающей среде и со временем помогут отказаться от опасных для человека и природы производств.

### **Литература.**

1. <https://news.myseldon.com/ru/news/index/217174471>
2. [https://elementy.ru/nauchno-populyarnaya\\_biblioteka/431163/Zagadki\\_prirody\\_zhivoe\\_elektrichestvo](https://elementy.ru/nauchno-populyarnaya_biblioteka/431163/Zagadki_prirody_zhivoe_elektrichestvo)
3. [https://pikabu.ru/story/biolyuminestsentnoe\\_osveshchenie\\_zhivymi\\_bakteriyami\\_4139223](https://pikabu.ru/story/biolyuminestsentnoe_osveshchenie_zhivymi_bakteriyami_4139223)

## **РАДИАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

**Бояркин А.И.** – студент II курса  
**Назарова Э.Н.** – руководитель,  
преподаватель дисциплин  
профессионального цикла  
ГПОУ «Енакиевское  
профессионально-техническое  
металлургическое училище»,  
г. Енакиево,  
e-mail: eptu50@yandex.ru

**Введение.** Сельское хозяйство для повышения конкурентоспособности выпускаемой продукции сталкивается с необходимостью модернизации, ключевой целью которой является повышение производительности и снижение энергоёмкости. Основными видами энергоресурсов, которые потребляет сельское хозяйство, являются топливо-смазочные материалы, тепловая энергия, электроэнергия, газ. В зависимости от сельскохозяйственного направления приоритет отдается разным его видам. Повышение энергоэффективности и грамотная организация энергосбережения, позволят существенно сократить энергозатраты на единицу получаемой сельхозпродукции. К тому же потенциал энергосбережения в сельском хозяйстве огромен.

**Основная часть.** К новым технологиям энергосбережения в сельском хозяйстве можно отнести облучение семян, растений и готовой продукции низкоинтенсивным излучением. В мире ежегодно обрабатывается с применением ионизирующего излучения около 1,3млнтонн сельскохозяйственной, пищевой продукции.

На сегодняшний день заключены соглашения с рядом международных компаний, заинтересованных в развитии частных центров радиационной обработки продукции, как в сегменте обработки изделий медицинского назначения, так и в сегменте обработки сельскохозяйственной продукции. Также использование генерирующих источников ионизирующего излучения исключает необходимость организации ввоза и вывоза закрытых радионуклидных источников (ЗРНИ), работа с которыми сопряжена с соблюдением нормативно- правовых процедур, в том числе по обеспечению надлежащей радиационной безопасности. В связи с тем, что для организации эффективной обработки различных видов продукции требуются данные по наиболее оптимальным значениям поглощенных доз, а также рекомендации по организации технологического процесса (время облучения, коэффициент неравномерности распределения доз и пр.), то одной из актуальных задач сегодня является проведение широкого спектра исследований влияния радиационных методов обработки на различные виды продукции и формирование рекомендаций к параметрам технологического процесса.

**Вывод.** По сравнению с обычными методами радиационные технологии требуют меньших затрат энергии, открывают широкие возможности для дальнейшего развития сельского хозяйства.

#### **Литература**

1.Мамихин С.В., Манахов Д.В., Щеглов А.И., Цветнов Е.В. Некоторые аспекты оценки роли почв как среды, экранирующей ионизирующее излучение // Вестн. Моск. Ун-та. Сер. 17. Почвоведение, 2017, № 2, с. 19-23.

2.<http://inno-exp.ru> > innov\_2016-1\_197-206 PDF Радиационные технологии в сельском хозяйстве

3.<http://www.spsl.nsc.ru> > konfe > РадТехнолСХ2018 PDF

## ПЕРСПЕКТИВЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГИЯ

**Брыков Д.А.** – студент II курса  
**Наливайко С.А.** – преподаватель  
специалист высшей категории  
ГПОУ «Горловский колледж  
промышленных технологий и  
экономики», г. Горловка  
e-mail: DarkElement04@mail.ru

**Введение.** Главная проблема в том, что топливо не бесконечно и современное энергообеспечение может быть под ударом. Решение проблемы - альтернативные источники энергии, которые представляют собой комплекс способов добычи энергии из возобновляемых или практически неисчерпаемых ресурсов. Ежегодно специалисты по всему миру занимаются поиском новых видов топлива для замены традиционных источников.

**Основная часть.** Наступит день, когда исчерпаемые источники энергии (ископаемые топлива) закончатся. Человечеству придется перейти на АИЭ (альтернативные источники энергии). Использовать традиционные источники энергии проблематично по следующим причинам: использование топлива, которое закончится в ближайшем будущем. По худшим оценкам это может произойти через 30 лет. Цена на ископаемое топливо постоянно растёт, следовательно, растёт цена и на электроэнергию. Производство электроэнергии загрязняет окружающую среду. Глобальное потепление вызвано из-за выделяемого тепла в электростанциях.

Неисчерпаемость, безопасность, экологичность – это очевидные преимущества работы нетрадиционных источников от традиционных, но для перехода на эти альтернативы необходимо решить основные проблемы отрасли. Недостатками альтернативы является: сезонность, локальность, нестабильность. Но это относится не ко всем альтернативам, есть те, которые не зависимы от сезонности, например, геотермальная энергетика. Сама сезонность выражается в жёсткой зависимости от времён года и в

определённое время количества ветра и солнечной энергии больше в одном регионе и меньше в другом.

Солнечная энергия мощнее других источников энергии. Чаще всего её преобразуют солнечными батареями.

**Ветроэнергетика:** запасы ветра в 100 раз больше энергии всех рек на нашей планете. Преобразуют её с помощью ветряков, но она не постоянна и вызывает радиопомехи и влияет на климат.

Гидроэнергия преобразуется с помощью гидроэлектростанций с плотинами на реках с сильным потоком, которые не пересыхают.

Гидротермальная энергия. Вода из моря имеет не постоянную температуру на поверхности и в глубине океана. Используя эту разницу получают электроэнергию.

Энергия жидкой диффузии относительно новый вид альтернативы. Осмотическая электростанция, установленная в устье реки, контролирует смешение пресной и солёной воды и извлекает энергию из энтропии жидкостей. Выравнивание концентрации солей даёт избыточное давление, которое запускает вращение гидротурбины.

Геотермальная энергия добывается из недр земли (горячая вода и пар). Такие станции располагают на вулканических районах, где вода на поверхность может добраться из глубин (из скважин).

Биотопливо. Получают энергию из тепла и топлива 1-го, 2-го и 3-го поколений. Первое поколение – представляет собой твёрдое, жидкое второе поколение – топливо, полученное из биомассы Третье поколение – биотопливо из водорослей. Биотопливо первого поколения легко получить. Сельские жители ставят биогазовые установки, где биомасса бродит под нужной температурой. Самый традиционный способ и древнейшее топливо – дрова. Сейчас для их производства сажают энергетические леса из быстрорастущих деревьев.

**Выводы.** Альтернативные источники энергии, как альтернатива очень хороши, они имеют свои преимущества и недостатки по сравнению с

традиционными источниками. Сегодня альтернативные способы добычи энергии реализованы в некоторых странах, но они не настолько развиты, как традиционные способы добычи энергии. Возможно в будущем, когда традиционные источники энергии закончатся их сменят альтернативные.

### **Литература**

1. Википедия [Интернет ресурс]//ru.wikipedia.org URL  
[https://ru.wikipedia.org/wiki/Альтернативная\\_энергетика](https://ru.wikipedia.org/wiki/Альтернативная_энергетика) (30.11.2021)
2. M&V [Интернет ресурс]//mv-eng.by URL: <https://mv-eng.by>  
(30.11.2021)
3. ФЕКО™ [Интернет ресурс]//feco.com.ua UR:  
<https://feco.com.ua/2016/12/16/vidy-alternativnyh-istochnikov-energii/>  
(30.11.2021)

## **АЛЬТЕРНАТИВНЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ**

**Буртаков В.С.** – студент I курса  
**Стрельникова Л.М.** – руководитель,  
преподаватель дисциплин  
профессионального цикла ГОУ СПО  
ЛНР «Луганский архитектурно-  
строительный колледж имени  
архитектора А.С. Шеремета»,  
г. Луганск  
[lusj-strelnikova@yandex.ru](mailto:lusj-strelnikova@yandex.ru)

**Введение.** В настоящее время ведутся масштабные работы по развитию сети автомобильных дорог. Особое внимание при их проектировании, строительстве, реконструкции и капитальном ремонте уделяется вопросам обеспечения безопасности движения. Одним из важных элементов безопасного движения является освещенность трассы, особенно на опасных участках эксплуатируемых дорог. По данным Автодора 37 % аварий произошло из-за плохой освещенности дорог. Проблема освещения опасных

участков дорог вдали от постоянных источников электроэнергии решается специалистами отрасли установкой альтернативных источников получения электроэнергии непосредственно в полосе отвода автомобильной дороги как на элементах обустройства, так и на искусственных сооружениях. Альтернативная энергетика – совокупность перспективных способов получения энергии, которые распространены не так широко, как традиционные, однако представляют интерес из-за выгоды их использования при низком риске причинения вреда экологии [1]. К ним относятся: солнечная энергетика, ветроэнергетика, биомассовая энергетика. Самыми распространенными являются: ветроэнергетика и солнечная энергетика. Каждый из названных способов имеет свои преимущества и недостатки технического и природного характера. Эффективность использования того или иного способа во многом определяется природно-климатическими факторами, в том числе: количеством солнечных дней, продолжительностью светлого и темного времени суток, наличием постоянно дующих ветров, их направлением.

**Основная часть.** В последние десятилетия в мировой индустрии происходит значительное развитие альтернативной энергетике [1,2].

Одной из актуальных задач строительства и эксплуатации автомобильных дорог является снижение энергопотребления дорог при их эксплуатации, а также повышение энергонезависимости интеллектуальных транспортных систем, создание условий для использования систем автономного обеспечения объектов энергопотребления дорожной инфраструктуры.

Спецификой энергоснабжения автомобильных дорог является то, что они могут находиться как вблизи от традиционных источников энергии, так и в районах, находящихся в сотнях километров от них. Поэтому использование традиционных источников энергии в целом ряде случаев экономически не оправдано и весьма целесообразна их замена на альтернативные возобновляемые источники энергии. При решении вопросов выбора

эффективных мер по обеспечению автомобильных дорог возобновляемыми источниками энергии необходимо учитывать:

- климатические условия (скорость ветра м/с, инсоляция кВт/м, наличие естественных и искусственных водотоков, наличие геотермальных источников);

- технико-экономические (цена оборудования, стоимость транспортировки и монтажа оборудования, срок эксплуатации оборудования, плата за загрязнение окружающей среды, состояние энергогенерирующего оборудования, КПД, тарифы на электроэнергию по традиционным источникам энергии);

- экологические (воздействие на животных и птиц от вращающихся лопастей ветроустановки, воздействие на морских животных от электромагнитных полей, размер вредных выбросов и парникового эффекта);

- географические (удаленность от централизованной системы энергоснабжения, удаленность от поставщиков органического топлива, минимальное расстояние от установки до населенных пунктов).

При обеспечении автомобильных дорог возобновляемыми источниками энергии и повышения технико-экономических характеристик устройства, размещения и эксплуатации продуктов, использующих возобновляемые источники энергии, рекомендуется руководствоваться следующими принципами:

- по ветровой энергии: предпочтительно располагать ветротурбины преимущественно в прибрежных и горных районах с адекватной скоростью, плотностью и постоянством ветра, интегрируя их в ветропарки при единичной мощности турбины не менее 2-5 кВт. В рамках проекта необходимо обеспечить минимизацию шума от работы ветроэнергостанций.

Следует отдавать предпочтение ветроэнергоустановкам, способным эффективно работать при самом слабом ветре.

- по энергии солнца: применять оптимальные конструкции гелиоприемников, следующих за максимумом светового потока с

совершенствованием их преобразующих покрытий, в т. ч. на базе нанотехнологий; также интегрировать такие приемники в гелиопарки; наладить использование стандартных солнечных панелей; не располагать гелиоприемники башенного типа в сейсмоактивных районах;

– по биомассе: в ее ресурсной базе ориентироваться, прежде всего, на отходы сельского и лесного хозяйства и переработку муниципального мусора, улучшающую экологию городов.

**Выводы.** Критериями оптимизации при создании автономного энергетического комплекса на основе возобновляемых источников энергии должны быть приняты:

- минимум удельной стоимости электроэнергии;
- минимум вредных выбросов в атмосферу в эквивалентном значении (при сопоставлении с обеспечением на базе дизельных электростанций);
- максимум времени автономности (время автономной работы без технического обслуживания);
- максимум полезной выработки возобновляемой энергии.

Решение многокритериальной задачи оптимизации должно осуществляться методом ранжирования и переводом критериев к одному главному параметру сравнения - эквивалентной стоимости электроэнергии.

Таким образом, учитывая постоянное снижение стоимости энергетических комплексов, использующих возобновляемые источники энергии, их применение для нужд автомобильных дорог весьма перспективно.

### **Литература**

1. Рац Г.И., Мординова М.А. Развитие альтернативных источников энергии в решении глобальных энергетических проблем. Известия Иркутской государственной экономической академии. Выпуск № 2 (82), 2017. С. 132-135.

2. Павлова А.И. Использование альтернативных источников энергии для освещения опасных участков автомобильных дорог // Молодой ученый, 2018. № 20. С. 58-61.

## БАТАРЕЙКА С СЕРДЕЧНИКОМ ИЗ ЯДЕРНЫХ ОТХОДОВ

**Васюта О.А.** – студент IV курса  
**Поволоцкая Т.А.** – руководитель,  
преподаватель дисциплин  
профессионального цикла  
ОСП Политехнический колледж  
ЛГАУ, г. Луганск,  
e-mail: tatyana.povolockaya@mail.ru

**Введение.** Ядерная энергия считается экологически чистым источником энергии, поскольку в ней отсутствуют выбросы углекислого газа, в то же время она производит огромное количество опасных радиоактивных отходов, которые накапливаются по мере того, как в мире строится все больше реакторов.

Радиоактивные алмазные батареи были впервые разработаны в 2016 году и сразу же получили признание, поскольку обещали новый экономичный способ утилизации ядерных отходов. В этом контексте неизбежно задуматься о том, являются ли они окончательным решением для токсичных отходов.

**Основная часть.** Японские ученые разработали элементы питания, которые способны работать сотни лет. Их основа – синтетические алмазы и радиоактивные изотопы. По словам исследователей, такие батареи подходят, например, для космического оборудования. У них, конечно, есть недостатки, но достоинств тоже немало.

Авторы проекта – ученые и инженеры Национального института материаловедения Японии (National Institute of Materials Science, NIMS). Согласно источнику, японская батарея состоит из трех главных элементов. Два из них – радиоактивные, а третий, собственно, алмаз. Как и говорилось выше, минерал этот искусственный, так что стоимость всей системы не заоблачная.

Синтетические алмазы многие десятки лет используются в промышленности. Создаются они в лабораторных условиях, характеристики

их приближены к природным, но стоимость в несколько десятков раз ниже.

Что касается радиоактивных элементов, то это изотопы углерода и никеля с длительным периодом полураспада. Для углерода-14 он составляет 5700 лет, а для никеля – 63-100 лет. Комбинация двух изотопов позволяет увеличить время работы батареи.

Алмазы служат в качестве электродов. Изотопы генерируют бета-излучение, ну а алмазы производят электрический ток. Для того, чтобы защитить окружающую среду и людей, элемент помещается в металлическую оболочку. Стекло, металлы, плексиглас не пропускают бета-излучение, так что обычного алюминия хватит, чтобы сделать батарею полностью безопасной. Она относится к типу бета-гальванических.

Если использовать элементы лишь в космической промышленности, то и проблемы с их утилизацией нет – все равно системы отправляются в космос и на другие планеты. Но, если применять алмазные батарейки на Земле, придется разработать безопасный и надежный процесс переработки.

Преимущества новой батарейки солидные.

Во-первых, радиоактивные элементы можно брать из отходов АЭС. Изотоп углерода-14 используется во многих отраслях промышленности, в науке и медицине. Так, он применяется для радиоизотопного датирования и диагностики некоторых заболеваний желудочно-кишечного тракта.

При этом отходы АЭС с углеродом-14 (а накапливается он на графитовых стержнях из реакторов). Хранить подобные отходы и дорого, и непросто, поскольку нужны специальные методы защиты. Так что если алмазные батареи пустить на поток, то проблему отходов хотя бы частично можно решить.

Во-вторых, они крайне долговечны, о чем уже не раз было сказано. О запасе энергии можно просто не беспокоиться.

В-третьих, такие элементы надежны. Выходить из строя там особо нечему, разве что при механическом воздействии. «Они могут работать даже при высоких температурах, и их можно использовать, в частности, в

космическом оборудовании и машинах для разведки полезных ископаемых - сказал Сатоши Коидзуми (Satoshi Koizumi), один из авторов проекта алмазной батареи и сотрудник NIMS.

В-четвертых, конструкция батарей на алмазах проще, чем конструкция РИТЭГ на плутонии, которые используются сейчас в космических аппаратах.

НО. Как всегда есть ложка дегтя во всей этой бочке меда. А именно - малая мощность батареи. Прототип выдает пока лишь 1 микроватт мощности, так что для того, чтобы обеспечить энергией космический аппарат, нужна либо огромная батарея, либо доработка элемента. И как раз в этом направлении будут действовать представители NIMS.

Алмазные батареи как тренд.

Американский стартап Nano Diamond Battery представил прототип бета-гальванической батареи, которая способна проработать тысячи лет. И да, там тоже используются алмазы и углерод-14. У американцев также есть прототип, плюс их элемент уже прошел несколько этапов тестирования.

Американский элемент питания не тайна, и протип батарейки изучили сторонние ученые. Безопасность и эффективность бета-гальванической батареи подтвердили в Ливерморской национальной лаборатории имени Лоуренса и Кавендишской лаборатории Кембриджского университета. Причем конкуренты прототипа батареи NDB демонстрировали 15% эффективности при производстве энергии. А у разработки калифорнийского стартапа благодаря синтетической алмазной структуре, которая выступает одновременно полупроводником и теплоотводом, эффективность достигла 40%. Внутренний стержень «фонит» до 28 000 лет, поэтому элементы питания будут работать гораздо дольше, чем техника, в которую они установлены.

Nano Diamond Battery предлагает бета-гальванические батареи в разных форм-факторах, включая привычные AA, AAA, 18650, CR2032 и других. Теоретически они могут работать совместно с литий-ионными батареями, установленными на большинстве современных устройств. При

работе «алмазная» батарейка будет передавать излишки электричества литиевому аккумулятору.

В общем-то, похоже на то, что алмазные элементы – новый тренд. Если удастся поднять их мощность, то батареи можно будет использовать не только в космической отрасли, но и на Земле. Конечно, с оглядкой на безопасность, – ведь стоит повредить металлическую оболочку, и бета-излучение станет воздействовать на окружающие элемент объекты.

**Выводы.** Батарея мобильного телефона, работающая девять лет от одной зарядки; автомобильный аккумулятор со столетним сроком службы; кардиостимулятор, рассчитанный на несколько тысяч лет. Воплотить все это в жизнь можно при помощи новой технологии производства наноалмазных батарей.

Чтобы узнать, каковы будут реальные параметры наноалмазных батарей, придется подождать. На создание первого рабочего образца, по словам разработчиков, потребуется около двух лет.

### **Литература**

1. Глухов Н.В., Лисочкина Т.В., Некрасова Т.П. «Промышленная экология» [Текст]: учебное пособие - СПб: Специальная литература, 2009. - 182 с.
2. Ахмедзянов В.Р., Лашёнова Т.Н. «Обращение с радиоактивными отходами» [Текст]. - М.: Энергия, 2008. - 210 с.
3. Лекции профессора И.Н. Бекмана 2013. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://profbeckman.narod.ru>.

## **ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ**

**Власюк А.А.** – студент IV курса  
**Васильченко С.И.** - руководитель,  
преподаватель дисциплин  
профессионального цикла  
ОСП «Индустриальный техникум»  
ГОУ ВО ЛНР «Дон ГТИ»,  
г. Алчевск,  
e-mail: itdongtu@yandex.ru

**Введение.** В разных странах мира время от времени возникают производственные и общественные движения в пользу энергосбережения. Это происходит в периоды существенного повышения цен на нефть и нефтепродукты на мировых рынках, в периоды обострения энергетических кризисов. Стоимость коммунальных услуг растет день ото дня, поэтому остро стоит вопрос рациональности энергопотребления во всех сферах, как в бизнесе, так и в частном домостроении. Современный рынок предлагает различные решения в части повышения энергоэффективности и энергосбережения.

**Основная часть.** Повышение энергоэффективности – одно из основных направлений, которые активно поддерживаются и регулируются на законодательном уровне. Законодательство предусматривает использование материалов, исключающих нерациональный расход энергоресурсов как в процессе строительства зданий и сооружений, так и в процессе их эксплуатации.

Почему же такие понятия, как энергоэффективность и энергосбережение, настолько важны? Энергосбережение – это максимальное снижение потерь энергии как при доставке энергии конечному потребителю, так и при использовании энергоресурсов.

Энергоемкость производства – количество энергии, затраченное на производство единицы продукции. Чем меньше энергоемкость, тем выше энергоэффективность.

К сожалению, реалии сегодняшнего дня таковы, что культура потребления энергии в нашей стране не на самом высоком уровне. На это, прежде всего, влияет менталитет нашего народа, не привыкшего экономить энергетические ресурсы, и изношенность основных фондов, большей частью введенных в эксплуатацию еще в прошлом столетии.

В то же время нужно понимать, что энергоэффективность и энергосбережение – ключевые понятия обеспечения эффективности практически в любой сфере. И именно бизнес первый пожинает плоды

нерационального использования ресурсов, что отрицательно сказывается на себестоимости производства. Ведь любой бизнес строится на балансе доходов и издержек производства (постоянных и переменных), в число которых в обязательном порядке входят затраты на потребляемую энергию, будь то тепловая, электрическая или любая другая. И чем они меньше, тем лучше себя чувствует бизнес.

Так и в частной жизни. Чем грамотнее проведены работы по теплоизоляции при строительстве дома, тем меньше будут теплопотери, а значит и расходы на его отопление и кондиционирование все последующие годы. И сумма экономии вовсе не копеечная.

С учетом того, что цена на энергию в нашей стране постоянно растет, вопросы повышения энергетической эффективности становятся все актуальнее.

Каковы прогнозы изменения объема энергопотребления? Ожидается, что к 2040 году потребление энергии в нашей стране может вырасти на 20%. И это будет не самый большой рост по сравнению с другими странами. Например, рост энергопотребления в Индии прогнозируется на уровне 165%, в Бразилии – 60%, в Китае – 40%.

Расчет энергоэффективности производится по нескольким показателям, рассмотрим основные из них:

Экономичность потребления топливно-энергетических ресурсов (ТЭР): определяется технологическим совершенством продукции/производства и качеством конструкторской проработки изделий/производственных линий. Как пример: расход топлива, приходящийся на 1 км пути при перевозке 1 т груза, либо коэффициент полезного действия, определенный как отношение потребляемой энергии к произведенной работе.

Энергетическая эффективность передачи (хранения) ТЭР: определяется расходом и/или потерями ТЭР для конкретных условий использования продукции либо реализации технологического процесса. Пример: величина тепловых потерь на 1 км теплотрассы или процент потерь электроэнергии в

передающих сетях.

Энергоемкость производства продукции: характеризует количество энергии, затраченной на основные и вспомогательные технологические процессы, и выражается в количестве энергии на единицу продукции. Например, если при производстве электродвигателя мощностью 15 кВт затрачена энергия 1200 кВт·ч, то энергоемкость производства электродвигателя будет равна  $1200/15=80$  (кВт·ч/кВт). В данном случае единицей продукции считается 1кВт мощности электродвигателя.

В настоящее время, и особенно после принятия соответствующих законов и программ, намечается тенденция к уменьшению затрат на энергопотребление. У обычных людей, в том числе формируется культура потребления энергии, бизнес ищет пути сокращения расходов для увеличения рентабельности, страна заинтересована в удешевлении единицы ВВП. Внутренний рынок энергоэффективных решений расширяется, и сегодня без особого труда можно найти множество предложений для удовлетворения самых разнообразных запросов. Однако не все они одинаково эффективны, поэтому чтобы выбрать оптимальное решение, придется потрудиться.

Достижение целей и решение задач государственной программы предполагает применение целого комплекса организационных и технических мер. Обозначим пути повышения энергоэффективности для некоторых сфер.

Жилищно-коммунальное хозяйство.

Организационные меры: совершенствование тарифной политики в сфере теплоснабжения, повышение качества теплоснабжения, введение показателей качества тепловой энергии, совершенствование режимов теплопотребления, условий осуществления контроля, повышение качества нормирования и контроля технологических потерь в тепловых сетях.

Технические меры: реконструкция и модернизация электростанций и трансформаторных подстанций, воздушных линий высокого, среднего и низкого напряжения, кабельных линий, котельных. Внедрение процессов

когенерации на котельных, замена двигателей в системах водоснабжения и водоотведения на энергоэффективные, внедрение частотно-регулируемого привода и/или других устройств, обеспечивающих повышение КПД при эксплуатации электродвигателей.

Частное домостроение.

Организационные меры: энергетический аудит, анализ качества инженерных сетей, оценка тепловых потерь при проектировании, оценка аварийности электрических и водопроводных сетей.

Технические меры: отказ от естественной вентиляции и использование рекуператора воздуха, установка современных стеклопакетов с повышенным термическим сопротивлением, монтаж модернизированных систем отопления, использование энергоэффективных отопительных котлов, утепление конструкций энергоэффективными материалами, регулировка подачи и отвода воды, замена ламп на энергосберегающие, применение системы «умный дом».

В последнее время появилось понятие «пассивные дома». Так называют жилища с максимально низким потреблением энергии. Наряду с использованием природных ресурсов (солнечный свет, ветер и т. д.) в качестве источника энергии, концепция пассивного дома включает в себя минимизацию теплопотерь. Она достигается за счет продуманной конструкции здания, инновационной энергоэффективной теплоизоляции и современных систем вентиляции.

**Выводы.** Сегодня сосредоточенность на проблеме энергосбережения – один из признаков развитых стран. Во всем мире работают над изменением структуры энергопотребления, внедрением решений для снижения объемов потребляемого топлива, повышения энергоэффективности автомобилей и бытовой техники. Россия является третьим по объему производителем и потребителем энергоресурсов в мире – на ее долю приходится 5% мирового потребления энергоресурсов. Так что задачи по энергосбережению являются особенно актуальными.

### **Литература**

1. Глисин Ф.Ф. Точки роста энергоэффективности и энергосбережения в России / Ф.Ф. Глисин, А.С. Ильин, В.В. Прохоров // Информационно-аналитический бюллетень. - 2012. - № 3. - 48 с.
2. Климова Г.Н. Семь проблем и семь ключей энергосбережения: монография / Г.Н. Климова, В.В. Литвак. - Томск: Красное знамя, 2013. - 148с.
3. Ушаков В.Я. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности: социально-экономические, организационные и правовые аспекты: учебное пособие / В.Я. Ушаков. - Томск: Изд-во ТПУ, 2011.-280 с.
4. Энергоэффективность в России: скрытый резерв. - Москва: ЦЭНЭФ, 2007.- 162 с.

### **АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГИЯ БУДУЩЕГО**

**Воевода В.С.** – студент I курса  
**Семикитная Е.Г.** – преподаватель  
дисциплин профессионального  
цикла ОСП «Алчевский  
строительный колледж»  
ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ»,  
г. Алчевск  
e-mail: androhyk\_vpu40@mail.ru

**Введение.** Всем на земле нужна энергия. Растения, а также некоторые бактерии умеют ее добывать прямо из солнечного света. Какие источники энергии использует человек? Чаще всего мы слышим об угле, природном газе, нефти, а также об атомной энергии. Все это не возобновляемые источники энергии. Однажды, когда они закончатся, нам придется переходить на другие источники энергии. Но откуда же тогда брать энергию? Потребление энергии возрастает с каждым годом. А с её выработкой связано множество проблем мирового масштаба, вопросы экологической безопасности нашей планеты.

**Основная часть.** Человек потребляет энергию из исчерпаемых источников в огромных количествах, при этом уровень эффективности использования энергии очень низкий. Развитие науки открыла для человека небывалые возможности. Использование привычных нам энергоносителей порождает все больше трудностей. Например, разведанных запасов углеводородов осталось лишь на 20-30 лет, а их добыча связана с сильным загрязнением почвы и водоемов. Уже сейчас это приводит к серьезным экологическим катастрофам. Что бы произошло перемены к лучшему, нужно новое мышление. Идеи альтернативной энергетике давно уже существуют и развиваются. За ними будущее. В Арктических пустынях и бескрайней Тундре расположатся ветряки и другие уловители энергии ветра. В средней полосе, где много мелких рек, будут установлены гидротурбины, они не будут менять естественного течения рек и не навредят местной флоре и фауне. В водах морей, с помощью специальных установок мы сможем накапливать энергию волн и приливов. В степных районах с большим количеством ясных дней получит развитие солнечная энергетика. Геотермальные источники мы сможем использовать как для прямого отопления сооружений, так и для получения электроэнергии. И даже отходы мы превратим в сырье для выработки энергии. Прорывом в получении энергии может стать управляемый термоядерный синтез. Он откроет безграничный доступ к энергии. В совокупности, энергия, получаемая от природных стихий и термоядерного синтеза, сделают выработку электричества практически бесплатным. Вместе с этим подешевеют и многие товары.

**Выводы.** Внедрение энергетике нового типа нужно проводить прежде всего через изменения целей работы, изобретателей, инженеров и ученых. Им предстоит разработать более эффективное использование ресурсов без вреда для биосферы. В этой сфере человечеству предстоит совершить еще множество революционных открытий. Созданию морских волновых электростанций, производство эффективных солнечных элементов питания,

разработка получения газов из отходов или холодный ядерный синтез.

Идеи альтернативной энергетики интенсивно развиваются, ведь за ними будущее.

### **Литература**

1. М.В.Голицын, А.М.Голицын, Н.В.Пронина. «Альтернативные энергоносители» Изд. Наука, Москва, 2004 г.
2. Свен Уделл «Солнечная энергия и другие альтернативные источники энергии» Изд. «Знание», Москва, 1980 г.
3. В.В. Елистратов «**Возобновляемая энергетика**» - Санкт-Петербург: Издательство политехнического университета, 2016. – 421с.

## **ПРОЕКТ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО МИКРО-ЗАВОДА**

**Войцеховский Н.А.** – студент III курса,  
**Гончарова И.О.** – руководитель,  
преподаватель спецметаллургических  
дисциплин ОСП «Индустриальный  
техникум» ГОУ ВО ЛНР «Дон ГТИ»,  
г. Алчевск,  
e-mail: itdongtu@yandex.ru

**Введение.** Metallургический мини-завод или микро-завод – это формат предприятия черной металлургии, который радикально отличается от классической схемы интегрированных заводов или комбинатов. Эта новая схема позволяет эффективно конкурировать с гигантами, выходя на тот же или более низкий уровень себестоимости продукции. В мире работает уже более тысячи металлургических мини-заводов, которые производят до 15-20% всего объема стали.

В России проекты первых предприятий такого типа появились только в 80-х годах, а реально заработали уже в 90-х: «Камасталь» (сейчас предприятие признано банкротом) и «Амурметалл» (также находится в тяжелом экономическом положении). В 2000-х годах в стране стали активно появляться новые металлургические мини-заводы и в настоящее время такая

схема производства стали уже не является диковинкой («Абинский электрометаллургический завод»).

**Основная часть.** Metallургический мини-завод – это предприятие, не зависящее от доменных печей. Путь от сырья до конечной продукции на металлургическом мини-заводе гораздо короче. Компактные предприятия просто используют металлический лом, вместо сложного процесса подготовки руды и кокса, переплавляют его в дуговой сталеплавильной печи (ДСП) и разливают с получением непрерывнолитой заготовки. На многих мини-заводах имеется и свое прокатное производство, где эту заготовку перекачивают в готовый мелкосортный прокат (круг, квадрат, шестигранник размером до 40 мм), деталепрокатное производство (выпуск шаров, заготовок осей, валов, звёздочек, зубчатых колёс и т. п.), а также производство товарной непрерывнолитой сортовой заготовки.

Оборудование для микро-завода может быть использовано не только при создании нового предприятия, но и размещено в существующих цехах (например, пустующих или перепрофилируемых) с имеющейся инфраструктурой благодаря своей компактности.

Предлагается реализовать проект современного высокоэффективного металлургического микро-завода производительностью 70 тыс. т/год металлопроката на базе толстолистного цеха 2250 Алчевского металлургического комбината, который морально и физически устарел, оборудование законсервировано и цех не работает.

В проекте предусмотрено применение высокопроизводительного оборудования, которое обеспечивает:

- высокое качество продукции;
- максимальную простоту и надежность в эксплуатации;
- высокую гибкость для удовлетворения различной рыночной конъюнктуры;
- ограниченные капитальные затраты;
- минимальный штат обслуживающего персонала.

Для снижения производственных издержек в проекте используется следующий технологический маршрут:

- подготовка лома.
- выплавка стали в индукционных печах.
- непрерывная разливка стали
- нагрев и прокатка непрерывно-литых заготовок
- складирование готовой продукции

В состав основного технологического оборудования входят:

- индукционные плавильные электропечи с системой газоочистки;
- машина непрерывного литья заготовок сечением  $125 \times 125$  мм радиального типа;
- нагревательная печь с часовой производительностью 16 т/час;
- мелкосортный малогабаритный полунепрерывный прокатный стан.

Отличительной особенностью микро-заводов является возможность размещать входящие в их состав комплексы оборудования в существующих промышленных зданиях и, тем самым, экономить капитальные затраты.

Мини-завод включает следующее основное оборудование:

- плавильное отделение две индукционные печи емкостью по 5 т мощностью 2,5 МВА производительностью 10 т/час каждая. Предусматривается возможность выплавки стали на шихте, состоящей из 100 % лома или до 100 % железа прямого восстановления (ГБЖ, металлизированные окатыши).

- отделение непрерывной разливки стали двухручьева МНЛЗ радиального типа с радиусом 4 м с получением квадратной заготовки  $125 \times 125$  мм длиной 3-6 м.

- прокатный цех полунепрерывный прокатный стан с клетью трио, четырьмя клетями черновой группы и чистовой непрерывной группой из шести клеток.

Микро-завод предполагает широкий сортамент выпускаемой продукции:

- круглый прокат диаметром 10-32 мм;
- квадрат 20-30 мм;
- термоупрочненная арматура 10-32 мм класса А400С, А500С.

Арматура А500С из-за низкого содержания углерода до 0,22% (углеродный эквивалент  $\leq 0,5\%$ ) и термомеханической обработке в процессе прокатки, обладает улучшенной свариваемостью, повышенной пластичностью и вязкостью (предел текучести не менее 500 Н/мм<sup>2</sup>) по сравнению с арматурой А3 марок 25Г2С, 35ГС. По своим эксплуатационным характеристикам А500С соответствует требованиям международных стандартов;

- винтовая арматура.

Инвестиции в строительство завода не превысят 1 млрд. руб. При низких операционных затратах окупаемость проекта составит 5-7 лет.

Предполагается, что производственный персонал завод составит ориентировочно 100 - 70 чел [1].

**Выводы.** Строительство микро-металлургического завода имеет ряд преимуществ, которые обусловлены использованием новейших технологических процессов и агрегатов совместно с небольшим объемом производства, их строительство будет способствовать развитию региональной инфраструктуры, создавать дополнительные рабочие места, обеспечивать финансовые поступления в местный бюджет.

### **Литература**

1. Бондаренко А.Н., Кондауров С.Н. Проект металлургического микро-завода. Труды XI конгресса прокатчиков. Магнитогорск, 09-11 октября 2017г., - с 197-198.
2. Долженкова Ф.Е. Снижение материальных и энергетических затрат при производстве листовой стали: тематический сборник научных трудов - М.: Металлургия, 1990. - 119с.

## ВОЗМОЖНОСТИ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОЙ ГРОЗОВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

**Волга Д.М.** – студент III курса  
**Хорошун О.Н.** – руководитель,  
преподаватель дисциплин  
общепрофессионального цикла  
ОСП «Индустриальный  
техникум» ГОУ ВО ЛНР  
«ДонГТИ», г. Алчевск,  
e-mail: itdongtu@yandex.ru

**Введение.** Грозовая энергетика - это способ получения энергии путём поимки и перенаправления энергии молний в электросеть. Данный вид энергетика использует возобновляемый источник энергии и относится к альтернативным источникам энергии.

Считается, что один разряд молнии содержит в себе такое количество энергии, которое все население России потребляет в течение часа. Энергия молний потенциально гораздо более эффективна, чем все остальные источники энергии, вместе взятые.

**Основная часть.** Молния - это гигантский электрический искровой разряд в атмосфере, обычно может происходить во время грозы, проявляющийся яркой вспышкой света и сопровождающим её громом. Сила тока в разряде молнии на Земле достигает 10-500 тысяч ампер, напряжение - от десятков миллионов до миллиарда вольт. Мощность разряда - от 1 до 1000 ГВт. Количество электричества, расходуемого молнией при разряде - от 10 до 50 кулон. Энергия молний - это 5 млрд джоулей чистой энергии в одном ударе, что сопоставимо со 145 л бензина. Интересным является то, что молнии можно наблюдать еще на других планетах: Юпитер, Венера, Сатурн и др.

Компания Alternative Energy Holdings объявила об успешном развитии прототипа модели, которая может продемонстрировать возможности «захвата» молнии для дальнейшего её превращения в электроэнергию. Речь

идет о молниеотводах, снабженных гигантскими наборами суперконденсаторов и преобразователей напряжения. Такой вид энергии не приносит никакого вреда окружающей среде, удешевит цену на электроэнергию. Окупаться такая установка будет за 4-7 лет.

В разное время разные изобретатели предлагали самые необычные накопители – от подземных резервуаров с металлом, который плавился бы от молний, попадающих в молниеотвод, и нагревал бы воду, чей пар вращал бы турбину, до электролизёров, разлагающих разрядами молний воду на кислород и водород.

Специалисты, работающие со спутником NASA «Миссия измерения тропических штормов», опубликовали данные по количеству гроз в разных регионах планеты. По данным исследования стало известно, что существуют районы, где в течение года происходит до семидесяти ударов молний в год на квадратный километр площади. Из этого следует что Грозовая энергетика имеет свое будущее. А самое главное, молния совершенно не вредит экологии. Ученые подсчитали, что для того, чтобы полностью снабжать электричеством всю планету, достаточно было бы не более 100 подобных энергетических объектов.

Разряд молнии длится доли секунд. За это время нужно успеть запасти его энергию. Для этого нужны мощные и дорогостоящие конденсаторы. Также могут применяться различные колебательные системы с контурами второго и третьего рода, где можно согласовывать нагрузку с внутренним сопротивлением генератора. Молния является сложным электрическим процессом и делится на несколько разновидностей: отрицательные - накапливающиеся в нижней части облака и положительные - собирающиеся в верхней части облака. Это тоже надо учитывать при создании молниевой фермы.

Разряд молний можно рассматривать как электрический взрыв и для определенных случаев он подобен процессу детонации. Как результат появляется ударная волна, возникновение ее опасно в случае

непосредственной близости, может быть повреждение зданий, деревьев. При больших расстояниях происходит процесс вырождения ударных волн в звуковые - слышны громовые раскаты.

Молнии, увы, слишком ненадежный поставщик электричества. Предугадать заранее, где случится гроза, едва ли возможно.

Одним из самых урожайных мест планеты по количеству гроз считается Венесуэла: в некоторых частях страны небо озаряется ярким разрядом почти 300 ночей в год. К слову, когда-то штурманы использовали эти вспышки света как маяк. Яркий тому пример – озеро Маракайбо в штате Сулия, Венесуэла, количество грозовых дней здесь варьирует от 70 до 297 дней в год.

Устье водоема с трех сторон окружено горными хребтами. Когда холодный сухой воздух с гор встречается с горячим и влажным воздухом с низины, создаются идеальные условия для возникновения молнии. Грозовые тучи достигают высоты более километра, и через час после формирования этих облаков начинают вспыхивать молнии. Их частота быстро увеличивается до 200 вспышек в секунду. Продолжаться подобные явления могут в течение 10 часов.

Чтобы «питаться» молниями, их энергию явно нужно где-то накапливать за те тысячные доли секунды, что длится главная фаза разряда (удар молнии, кажущийся мгновенным, на самом деле состоит из нескольких фаз), а потом медленно отдавать в сеть, попутно преобразуя в стандартные 220 вольт и 50 или 60 герц переменного тока.

Заметим, что во время разряда молнии происходит довольно сложный процесс. Сначала из облака к земле (внутриоблачные молнии мы не рассматриваем) устремляется разряд-лидер, сформированный электронными лавинами, которые сливаются в разряды, называемые также стримерами. Лидер создает горячий ионизированный канал, по которому в противоположном направлении пробегает главный разряд молнии, вырванный с поверхности Земли сильным электрическим полем.

Далее все эти стадии могут повториться и два, и три, и десять раз - за те самые доли секунды, что длится молния. Сложнейшая задача - поймать этот разряд и направить ток в нужное место. Те молнии, которые пробегают между облаками и землей, делятся на два «зеркальных» типа: одни вызываются отрицательными разрядами, накапливающимися в нижней части грозового облака, а другие - положительными, которые собираются в его верхней части. Правда, второй тип встречается от четырех (в средних широтах) до семнадцати (в тропиках) раз реже, чем разряды первого типа (отрицательные молнии). Но и эту разницу все равно нужно учитывать при проектировании сборщиков небесного электричества.

Через несколько лет (в 2013 году) сотрудники Саунгемптонского университета смоделировали в лаборатории искусственный заряд, совпадающий с параметрами естественных молний. Используя сравнительно простое оборудование, ученые сумели уловить заряд и с его помощью целиком зарядить аккумулятор смартфона за считанные минуты.

**Выводы.** Из плюсов можно сказать, что розовая энергетика более дешёвой и экологический чистый вид энергии.

Во-первых, есть районы где молнии бьют часто и ловить их будет легче.

Во-вторых Они будут окупаться за 4-7 лет. Конечно, какую бы станцию по ловле молний мы ни придумали, её КПД при преобразовании тока будет далеко не 100%, да и поймать, видимо, удастся отнюдь не все молнии, ударившие в окрестностях молниевой фермы.

### **Литература**

1. Статья о молниевых фермах - [www.membrana.ru/particle/3136](http://www.membrana.ru/particle/3136)
2. Сибикин, Ю. Д. Альтернативные источники энергии. М.: РадиоСофт, 2014. - 248 с.
3. Кузнецов Д.А. ВОЗМОЖНОСТИ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОЙ ГРОЗОВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ // Международный студенческий научный вестник. – 2017. – № 4-6.

## ВЕТРОВАЯ ЭНЕРГЕТИКА

**Гниденко А.А.** – студент III курса  
**Вайнштейн М.С.** – руководитель,  
преподаватель дисциплин  
профессионального цикла  
ГОУ СПО ЛНР «Штэровский  
энергетический техникум»,  
г. Миусинск  
e-mail: ambr. shet. @yandex.ru

**Введение.** Глобальные потребности в энергии непрерывно растут, но в скором времени эта тенденция должна столкнуться с исчерпанием мировых запасов углеводородов, что может привести к глобальному энергетическому кризису. Энергетический кризис проблема не одного города, района, края - это проблема всего человечества, всего населения Земли. Кто из нас задумывался над тем, как люди будут жить дальше, когда выберут из Земли все запасы? «Запасы» так и называются, потому что были припасены для нас на время. На какое? Да пока мы сами не научимся воспроизводить энергию, а не отбирать её у матушки-Земли!

В последние годы большие надежды, в смысле решения глобальной энергетической проблемы, возлагаются на альтернативные (возобновляемые) источники энергии. Ветровые и солнечные электростанции с некоторых пор стали символом альтернативной энергетики.

**Основная часть.** Анализ последних исследований и публикаций по проблеме содержит следующую информацию: апологеты альтернативной энергетики утверждают, что широкое внедрение ветровых и солнечных электростанций резко уменьшит расходы энергоресурсов, так как их работа не связана с потреблением ископаемых топлив, и позволит полностью вытеснить традиционные тепловые электростанции. Политики по всему миру требуют перевода своих стран на возобновляемую энергетику.

Целью исследования является анализ сравнения расхода природных энергоресурсов. Работа ветрогенератора мощностью 1 МВт за 20 лет

позволяет сэкономить 29 тыс. тонн угля или 92 тыс. баррелей нефти.

Методом анализа является сопоставление обзора публикаций специалистов в области энергетики.

Запасы ветровой энергии, по сути дела, безграничны: более чем в 100 раз превышают запасы гидроэнергии всех рек планеты. По оценкам учёных, ветроэнергетический потенциал Земли в 30 раз превышает годовое потребление энергии человечеством. Эта энергия возобновляемая, и в отличие от тепловых электростанций ветроэнергетика не использует богатства недр, а ведь добыча угля, нефти, газа связана с огромными затратами труда.

Ветроэнергетика – это отрасль энергетики, специализирующаяся на преобразовании кинетической энергии воздушных масс в атмосфере в электрическую, механическую, тепловую или любую другую форму энергии, используемую в народном хозяйстве. Такое преобразование может осуществляться в ветрогенераторах (для получения электрической энергии).

У классических ветровых установок-3 лопасти, закреплённые на роторе (рисунок 1).



1- лопасти турбины; 2 – ротор; 3 - направление вращения лопастей; 4 – демпфер; 5 - ведущая ось; 6 - механизм вращения лопастей; 7 – электрогенератор; 8 - контроллер вращения; 9 - анемоскоп и датчик ветра; 10 - хвостовик Анемоскопа; 11 – гондола; 12 - ось электрогенератора; 13 - механизм вращения турбины; 14 - двигатель вращения; 15 - мачта.

Рисунок 1 - Схема устройства классической ВЭУ

Вращаясь, ротор генератора создаёт трёхфазный переменный ток, который передаётся на контроллер, далее ток преобразуется в постоянное напряжение и подаётся на аккумуляторную батарею. Ток, проходя по аккумуляторам, одновременно и подзаряжает их и использует аккумуляторную батарею как проводники электричества. Далее ток подаётся

на инвертор, где приводится в наши привычные показатели: переменный однофазный ток 220В и 50 Гц (рисунок 2).

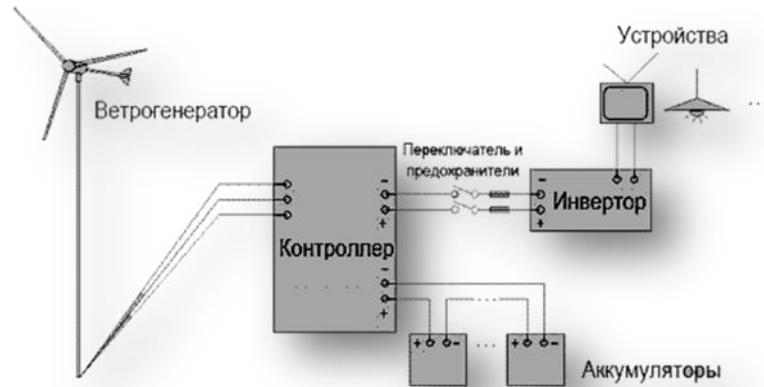


Рисунок 2 – Схема работы ветрогенератора

В последнее время в некоторых странах и регионах (Германия, Дания, Калифорния, Южная Австралия, Испания, Сицилия и т.п.) установленные мощности альтернативной энергетики уже достигли существенной доли (десятки процентов) от общей мощности энергосети.

Несмотря на это Германия планирует к 2025 году производить 40-45% электроэнергии из возобновляемых источников энергии, Дания - 50% потребности страны в электроэнергии обеспечивать за счёт ветроэнергетики. Франция планирует построить ветроэлектростанции на 25000 МВт.

Для нормальной работы ветроэлектрических двигателей скорость ветра в среднем за год должна быть не меньше чем 4-5 м/с, а лучше 6-8 м/с.

Такие условия имеются у Донбасса. Ветры, дующие из Калмыцких и Сальских степей, могут обеспечивать работу ветровых электростанций.

В Луганской Народной Республике (Лутугинский район) сооружена ветровая электростанция (ВЭС) мощностью 25 МВт, где работают 10 ветрогенераторов. Необходимым условием для её работы является наличие достаточного ветроэнергетического потенциала (скорость ветра 7 м/с).

Наряду с энергосбережением, ВЭС резко уменьшают загрязнение окружающей среды. Ветрогенератор мощностью 1 МВт сокращает ежегодные выбросы в атмосферу 1800 тонн CO<sub>2</sub>, 9 тонн SO<sub>2</sub>, 4 тонны оксидов

азота. Поэтому ВЭС являются ещё и символом альтернативной «зелёной» энергетики.

**Выводы.** Ветровая энергетика занимает одно из ведущих мест среди альтернативных источников энергии, использует энергоресурсосберегающие технологии. Ветроэнергетика также применяет «зелёные» технологии, которые позволяют улучшить экологию.

На основании выводов можно сказать, что ветровая энергетика, как альтернативный источник энергии, действительно является гарантией жизни на Земле.

### **Литература**

1. Проблемы сбалансированности электросети при наличии прерывистой альтернативной генерации. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://repository.knuba.edu.ua/bitstream/handle>
2. Зелёная энергетика в Луганской Народной Республике. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://Luqsk.Ru>
3. Плюсы и минусы ветроэнергетики. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://alternativenergy.ru/vetroenergetika/581-plyusy-minusy-vetroenergetiki.html>

### **АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВИДЫ ЭНЕРГЕТИКИ**

**Головин Н.В.** – студент I курса  
**Должикова Н.Н.** – руководитель,  
преподаватель дисциплин  
профессионального цикла ГБОУ  
СПО ЛНР «Стахановский  
политехнический колледж»,  
г. Стаханов,  
e-mail: [n.dolzhykova@gmail.com](mailto:n.dolzhykova@gmail.com)

**Введение.** Человечеству жизненно важна электроэнергия. Мы ежедневно потребляем ее в огромных количествах, не задумываясь, откуда она берется и насколько ценной является. Благодаря тому, что потребности

людей в энергии увеличиваются с каждым годом, мировые запасы природного топлива, позволяющие ее вырабатывать, существенно сокращаются. Тяжелый климатический кризис на планете привел к необходимости скорейшего отказа от ископаемого топлива и переходу на альтернативную энергетика, «зеленые» источники энергии. Сегодня перед технологами мира стоит важнейшая задача – найти и применить на практике выгодные источники электроэнергии: не только в плане экономичности, но и последующей их эксплуатации.

С точки зрения обеспечения комфортного проживания будущих поколений на нашей планете, наибольший интерес вызывает альтернативная энергетика, базирующаяся на экологической безопасности и безвредности для здоровья людей.

Проблема энергетической безопасности для многих стран мира, и в том числе для России, является одной из важнейших проблем, требующей рассмотрения всех возможных альтернативных источников энергии. Альтернативными источниками энергии являются все источники энергии, отличные от нефти, газа, угля, течений речных вод и атомной энергии. Альтернативными источниками энергии принято также считать и возобновляемые источники (ВИЭ). Возобновляемые источники энергии практически неисчерпаемы, не загрязняют окружающую среду, помогают снизить уровень выбросов парниковых газов в атмосферу, уменьшить последствия изменения климата, помогают бороться с климатическими изменениями, которые становятся более разрушительными. В будущем такие источники энергии станут хорошей заменой ископаемому топливу. Чем раньше это случится, тем лучше для нас и нашей планеты.

**Основная часть.** Рассматривая данную тему, можно выделить следующие виды альтернативной энергетика: солнечная энергетика, ветроэнергетика, волновая энергетика, энергетика приливов и отливов, водородная энергетика, геотермальная энергетика и энергетика биотоплива. Объединяет их то, что на сегодняшний день все они используются гораздо

реже, чем ископаемое топливо, но при этом обладают большим потенциалом для развития.

**Солнечная энергетика.** Солнечная энергия считается ведущим и экологически чистым источником энергии. На сегодня для получения электроэнергии разработаны и используются термодинамический и фотоэлектрический методы. Подтверждается концепция работоспособности и перспективности наноантенн. Солнце, являясь неистощимым источником экологически чистой энергии, вполне может обеспечить потребности человечества.

**Ветроэнергетика.** Ученые разрабатывают новые и совершенствуют имеющиеся ветряные электростанции, снижая затраты и повышая КПД ветряков. Особую актуальность они имеют на побережьях и в местностях с постоянными ветрами. Преобразуя кинетическую энергию воздушных масс в дешевую электрическую энергию, ветряные электростанции уже сегодня вносят существенный вклад в энергосистему отдельных стран.

**Волновая энергетика** – это бурно развивающийся способ преобразования потенциальной энергии движения водяных масс в электрическую энергию. Имея высокий коэффициент преобразования энергии, технология имеет большой потенциал. Правда, может использоваться только на побережьях океанов и морей.

**Энергетика приливов и отливов.** Преобразование энергии приливов и отливов в электроэнергию производится на приливных электрических станциях двумя способами: аналогично преобразованию энергии на гидроэлектростанции путем вращения турбины, связанной с электрогенератором и использование энергии перепада уровня воды при приливах и отливах. Это невероятно мощный источник энергии, который может дать человечеству в год почти что 70 миллионов миллиардов кВт/ч.

**Водородная энергетика.** Усиленно развивающаяся энергетическая отрасль, которая основана на использовании водорода как средства для производства энергии. В мире ежегодно получают почти что 30 миллионов

тонн водорода, поскольку именно он является идеальным экофильным видом топлива.

**Геотермальная энергетика.** Источники геотермальной энергии могут быть высоко- и низкопотенциальными. К высокопотенциальным источникам относятся гидротермальные ресурсы. Их применяют для отопления помещений. Низкопотенциальные источники энергии, в свою очередь, бывают естественными (воздух атмосферы, грунтовая вода, сам грунт) и искусственными (вентиляционный воздух помещения, отработанный воздух, вода или тепло). Данные источники применяют для кондиционирования, теплоснабжения и горячего водоснабжения.

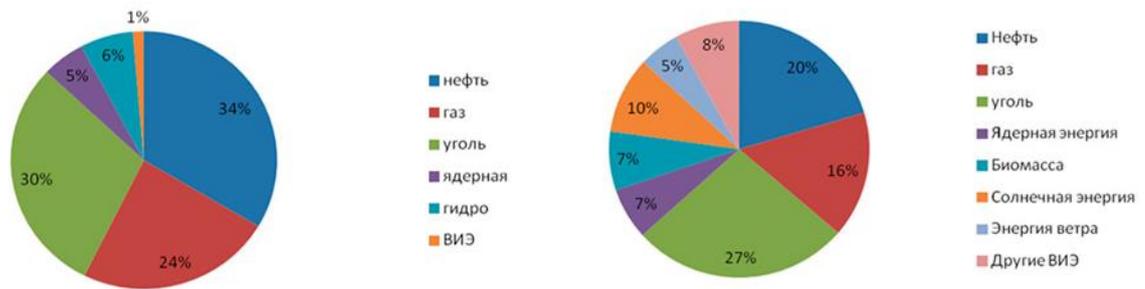
**Энергетика биотоплива.** Процесс разложения биомассы приводит к выделению газа имеющим в своем составе метан. Очищенным, он используется для выработки электроэнергии, обогрева помещений и других хозяйственных нужд. Биоэнергию производят из разных видов биологического сырья, которое получается после переработки биоотходов. Из твердых (щепа, древесина, солома), жидких (биоэтанол, биометанол, биодизель) и газообразных (биогаз, биоводород) видов биологического топлива путем термохимических (пиролиз, сжигание), физико-химических (биоконверсия), либо биохимических (анаэробное брожение биомассы) методов преобразования получают тепловую или электрическую энергию.

Существует ряд недостатков биоэнергетики: требуется много земли и воды, большой объем хранилищ, большие дорогостоящие расходы задействованных ресурсов и транспортных расходов.

**Выводы.** Необходимость перемен в энергетике объясняется тем, что на сегодняшний день уже исчерпаны или серьезно истощены лучшие месторождения ископаемого топлива – фундамента современной энергетике.

Глобальный энергетический кризис будет нарастать и углубляться, а ископаемое топливо непрерывно дорожать, что расширит экономические возможности использования альтернативных, возобновляемых источников энергии и увеличит их долю в структуре энергопотребления. На диаграмме

приведен прогноз структуры потребления ПЭР в мире, подготовленный компанией Exxon Mobil Corporation в 2008 г. Как видно из диаграммы, к 2050 г. произойдет сокращение использования нефти до 20% от суммарного потребления ПЭР в мире. Также сократится потребление угля и газа. Наиболее динамично будут развиваться такие ВИЭ, как солнечная, ветровая энергия и энергия биомассы.



Структура потребления ПЭР в мире к 2050 году в сравнении с потреблением в 2011 году.

### **Литература**

1. Голицын М.В., Голицын А.М. Альтернативные энергоносители. М.: Наука, 2004. -159с
2. Елистратов В.В. Возобновляемая энергетика. Санкт-Петербург: Издательство политехнического университета, 2016. – 421 с.
3. Курилов Ю.М. Альтернативный источник энергии. Электрическое поле земли - источник энергии.// [www.ntpro.com](http://www.ntpro.com)
4. Проблемы новой энергетике. М.: Наука, 2006. - 405с.

## **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**Голубятников Н.В.** - студент I курса  
**Герцев И.И.** – руководитель,  
преподаватель физики  
ГПОУ «Енакиевский профессиональный  
лицей», ДНР, г. Енакиево,  
e-mail: [epl-59@mail.ru](mailto:epl-59@mail.ru)

**Введение.** На пороге 21 века человек все чаще стал задумываться о том, что станет основой его существования в новой эре. Можно выделять много составляющих, играющих важнейшую роль в жизни людей, но особое место в ней занимает – энергетика. В связи с дефицитом и ограниченностью топливных ресурсов, сложной экологической ситуацией, проявляется переход к нетрадиционным альтернативным источникам энергии. Ученые предостерегают, что разведанных запасов органического топлива при нынешних темпах роста энергопотребления хватит всего на 70 – 130 лет. Именно такие заключения лишней раз подтверждают необходимость скорейшего перехода к альтернативным источникам электроэнергии [1].

**Основная часть.** Основные виды нетрадиционной энергии, которые используют люди для перерабатывания в электрическую – это энергия Солнца, энергия движения воздушных масс, энергия водорода, тепловая энергия океана, энергия приливов и отливов, морских течений и т.п. Географическое положение нашей Донецкой Народной Республики позволяет эффективно развивать использование солнечной энергии, энергии водных источников, и энергию движения воздушных масс. В своей работе я рассматривал первых два вида энергии.

Солнечная энергия – это кинетическая энергия излучения, образующаяся в результате реакций в недрах Солнца.

Способы получения электричества и тепла из солнечного излучения [1]:

- 1) получение электроэнергии с помощью фотоэлементов;
- 2) гелиотермальная энергетика – это нагревание поверхности, поглощающей солнечные лучи и последующее распределение, и использование тепла;
- 3) «солнечный парус» может в безвоздушном пространстве преобразовывать солнечные лучи в кинетическую энергию;
- 4) термовоздушные электростанции – это преобразование солнечной энергию в энергию воздушного потока;

5) солнечные аэростатные электростанции – это генерация водяного пара внутри баллона аэростата за счет нагрева солнечным излучением поверхности аэростата.

Германский журнал «Spiegel» опубликовал рисунок (рисунок 1), на котором наглядно демонстрируется, какая площадь пустыни Сахара необходима для того, чтобы удовлетворить потребность всего человечества в электроэнергии, источником которой станут геотермальные электростанции [2]. Площадь пустыни, которую нужно покрыть солнечными батареями, чтобы получить энергию, необходимую сегодня для всего мира.

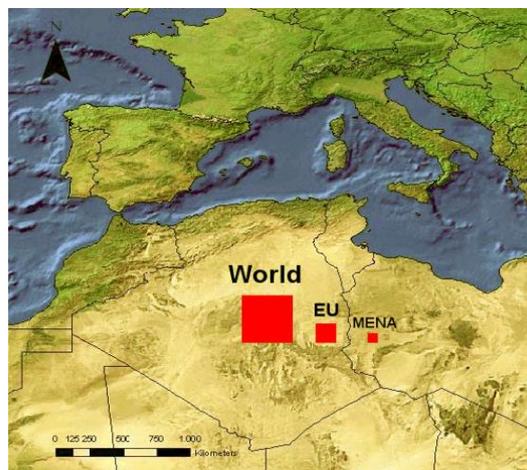


Рисунок 1- Расположение геотермальных электростанций в пустыне.

Мини – ГЭС (рисунок 2) могут располагаться на небольших реках или даже ручьях, их электрогенераторы будут работать при небольших перепадах воды или движимые лишь силой течения. Эти же мини – ГЭС могут быть установлены и на крупных реках с относительно быстрым течением.



Рисунок 2 - Мини – ГЭС.

В условиях нашей географии мини – ГЭС это разумное и относительно не дорогое решение, которое сможет питать небольшие поселки у рек, как

например Еленовка, по территории которой протекают сразу две небольшие реки: Булавин и Садки.

В качестве еще одного из источников водной энергии можно рассматривать Азовское море.

На дно моря устанавливается вертикальная труба, в подводной части которой сделано – окно, попадая в него, глубинная волна (а это – почти постоянное явление) сжимает воздух в шахте, а тот крутит турбину генератора. При обратном движении воздух в турбине разрежается, приводя в движение вторую турбину. Таким образом, волновая электростанция работает непрерывно почти при любой погоде, а ток по подводному кабелю передается на берег [3]. Энергию волн имеет смысл использовать, например, на территории Новоазовска.

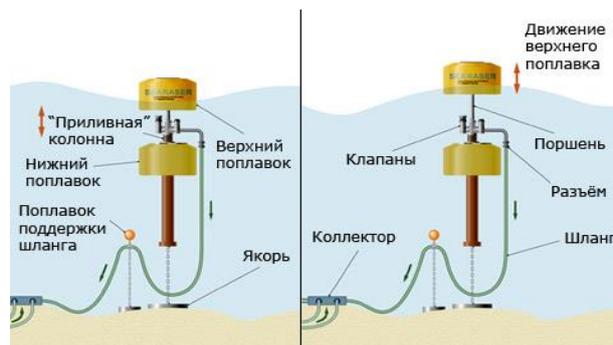


Рисунок 3 - Схема работы волновой электростанции

Главным минусом установок Pelamis P – 750 является их дороговизна, низкий КПД и большая материалоемкость.

Проблемы развития альтернативных источников электроэнергии в нашей республике:

- в республике отсутствует отрасль, объединяющая все разрозненные разработки в единый стратегический замысел;
- практически отсутствует стратегия полномасштабного перехода к альтернативной энергетике;
- проблема финансирования;
- боевые действия.

Проблем, связанных с переходом на альтернативную

электроэнергетику, у нас очень много, но главное то, что нам необходимо начать разработку и финансирование станций такого типа. Роль энергии в поддержании и дальнейшем развитии цивилизации неоспорима. Уже сейчас явно выражена необходимость перехода к альтернативной электроэнергетике.

**Выводы.** В данной теме мы рассмотрели альтернативные источники электроэнергии, выделили то, что тормозит развитие альтернативной энергии. И хотели бы предложить следующие пути выхода из данной ситуации:

- 1) необходимо объединить все разрозненные разработки в единый стратегический замысел;
- 2) обратить особое внимание на использование альтернативных источников в крупных, развитых, индустриальных городах;
- 3) создать привлекательность для инвесторов во вложении денежных средств в проекты, связанные с переходом на альтернативные источники электроэнергетики;
- 4) необходимо с помощью средств массовой информации донести до людей сложившуюся на сегодняшний день ситуацию;
- 5) дожидаться окончания военных действий.

#### **Литература**

1. [www.energy – bio.ru/blouwenergy.htm](http://www.energy-bio.ru/blouwenergy.htm)
2. [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)
3. <http://facepla.net/>

## **РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ И МЕТАЛЛУРГИИ**

**Григорьева И.В.** - студентка IV курса  
**Наливайко С.А.** – руководитель,  
преподаватель ГПОУ «Горловский  
колледж промышленных технологий и  
экономики», г. Горловка, ДНР,  
e-mail: Svetachka-2011@mail.ru

**Введение.** Оценка эффективности внедрения ресурсосберегающих технологий является одним из главных направлений анализа инновационной деятельности. Внедрение прогрессивных технологий позволяет выпускать машино-техническую продукцию, повышающую в процессе ее эксплуатации эффективность природопользования, а также улучшать экологические характеристики собственно машиностроительного или металлургического производства.

**Основная часть.** Современное машиностроение и металлургия являются крупным потребителем энергии различных видов. Доля энергетических затрат в общих издержках достигает более 10 %. При этом уровень энерговооруженности труда является одним из важнейших показателей технического прогресса в промышленности.

Многообразие энергетических процессов, обеспечивающих протекание основных и вспомогательных операций по производству металла, машин или их частей, можно подразделить на следующие группы:

- 1) энергосиловые;
- 2) энерготехнологические;
- 3) энергопреобразующие;
- 4) энергоотводящие;
- 5) санитарно-гигиенические.

Анализ уровней энергоиспользования в машиностроительной и металлургической отраслях показывает, что отрасли располагают существенными резервами повышения эффективности использования энергии, особенно на стадии формообразования. Правильная организация использования и своевременный учет энергопотребления уже позволяют экономить 5–10 % энергоресурсов без дополнительных мероприятий. Кроме того, разрабатываются и внедряются специальные мероприятия по сокращению потребления энергоресурсов. А активное использование экологически чистых источников энергии сейчас уже своего рода признак хорошего тона на любом промышленном предприятии мира [1].

Экологически чистые технологии, разработанные для промышленности, обеспечивают: энергосбережение, ресурсосбережение, экологическую защиту, минимизацию отходов, снижение шума, т.е. вносят существенный вклад в формирование «зеленого» роста экономики.

Выпуск инновационной продукции сопряжен с подготовкой производственных мощностей машиностроительного предприятия и техническим перевооружением производства. Техническое перевооружение производства осуществляют, в том числе путем замены технологических процессов и дополнением парка технологического оборудования новыми, более прогрессивными технологическими комплексами.

Дополнение парка комплексом высокопроизводительного оборудования для проведения криогенной (низкотемпературной) обработки металлопродукции позволяет предприятию получить конкурентные преимущества на рынке, выпускать продукцию с новыми потребительскими свойствами и стабильного качества, повысить производительность целого ряда технологических операций металлообработки, снизить издержки на технологический инструмент, проводить низкотемпературные испытания материалов и изделий.

Оборудование, входящее в комплекс, может быть использовано для охлаждения заготовок, деталей и изделий в целом, поддержания их низкой (криогенной) температуры и постепенного нагрева до исходной (комнатной) температуры. Охлаждение в машиностроении используется локально для направленного улучшения отдельных свойств материалов, для стабилизации формы и размеров стальных и чугунных деталей, для восстановления размеров стальных изношенных деталей, для обеспечения неподвижных посадок при сборке, для механической обработки резанием и шлифованием, для снятия облоя и заусенцев с резиновых деталей.

При обработке на металлорежущих станках можно охлаждать как обрабатываемое изделие, так и режущий инструмент. Существенной особенностью процесса резания металлов при низких температурах

охлаждения является частичный переход обрабатываемого металла из вязкого в хрупкое состояние. Это способствует интенсификации процесса резания благодаря снижению работы пластической деформации и облегчения процесса стружкообразования, особенно при обработке труднообрабатываемых и вязких материалов. При использовании охлаждения значительно повышаются устойчивость и режущие способности инструмента. Как показала практика, в некоторых случаях при обработке охлажденных углеродистых сталей в результате повышения производительности и износостойкости режущего инструмента технико-экономическая эффективность процесса может быть увеличена до 200%.

В литейном производстве стали применять модели деталей, по которым изготавливают литейные формы, выполненные из льда. Разработка новых видов крио-технологии для литейного производства (путем замены традиционных полимерных модельно-формовочных материалов замороженной водой) дает возможность снизить затраты производства и повысить его экологическую чистоту – главный приоритет в развитии современной промышленности.

Так же, уменьшение количества потребляемых ресурсов осуществляется путем повторного использования отработанных материалов. Например, при выплавке стали в настоящее время применяется не менее 30% сборного металлолома, при производстве бумаги берется до 25% макулатуры. Производство цветных металлов использует не менее 20% вторичного сырья. Следует заметить, что размер капиталовложений для широкого внедрения технологий переработки отработанных материалов ровно в четыре раза ниже, чем при создании производственных комплексов для добычи полезных ископаемых.

Учитывая то обстоятельство, что не нужно вкладываться в выплавку стали, эти технологии позволяют минимум на треть сократить термическое загрязнение внешней среды. Говоря проще, снижается вред парникового эффекта. Чрезвычайно высоко значение, которое имеют новые

промышленные технологии в черной металлургии. Если переплавить тонну металлолома, то загрязнение окружающей среды (в сравнении с выплавкой стали из руды) сокращается сразу на 86%, воды нужно на 76% меньше, а общее количество отходов сокращается сразу на 57% [2]!

**Выводы.** Одним из важнейших направлений ресурсоэнергосбережения на промышленных предприятиях является рециклинг – переработка и возобновление вторичных материалов и энергоносителей с целью их повторного использования. Как и другие инновационные технологии, рециклинг требует привлечения специалистов, специально обученных этому направлению деятельности, что обуславливает возникновение новой профессии – рециклинг-технологов или квалифицированных специалистов, деятельность которых направлена на разработку и внедрение технологий многократного использования материалов, энергоносителей и безотходного производства.

#### **Литература**

1. Сайт «alter220.ru» - Портал про альтернативную энергию. (Электронный ресурс) / URL: <https://alter220.ru/voda/mini-ges.html>
2. Сетевое издание «Навигатор образования». Статья - Рециклинг технологии (Электронный ресурс) / URL: [https://fulledu.ru/articles/1564\\_recikling-tehnolog.html](https://fulledu.ru/articles/1564_recikling-tehnolog.html)

### **АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА, ЭКОНОМНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ, РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГИИ И РЕСУРСОВ - ГАРАНТИЯ ЖИЗНИ БУДУЩЕГО ВЕКА**

**Дворяшина В.Д.** – студентка II курса  
**Кудыба В.В.** – руководитель,  
преподаватель ГПОУ «Горловский  
колледж промышленных технологий и  
экономики», г. Горловка  
e-mail: [vdvarasina@gmail.com](mailto:vdvarasina@gmail.com)

**Введение.** Существующие на сегодня источники энергии разделяют на традиционные и альтернативные. К традиционным относят полезные ископаемые – нефть, газ, уголь. Их самый большой недостаток заключается в том, что это – невозполнимые запасы. В этом состоит первый фактор, который приводит к пониманию необходимости использования других энергоносителей. Рано или поздно даже самые богатые месторождения исчерпают себя, поэтому поиск новых вариантов получения энергии становится с каждым годом актуальнее.

**Основная часть.** Альтернативная энергетика – комплекс многообещающих методов извлечения, передачи также применения энергии, которые распространены не таким обширно, как классические, но предполагают заинтересованность из-за выгоды их применения, без высокого риска причинения ущерба находящейся вокруг биосфере.

Главным курсом другой энергетике считается отбор, применение других (нестандартных) ключей энергии. Другой ресурс энергии считается восстанавливаемым ресурсом, замещающий собой классический список источников энергии: нефти, в ископаемом природном газе, угле, углекислом голубом топливе, сгорание которых происходит в атмосфере, что содействует увеличению парникового эффекта, а также всемирному потеплению. Фактор розыска других ключей энергии – необходимость извлекать ее из восстанавливаемых либо почти неисчерпаемых естественных ресурсов. Таким образом, весь интерес вызывает экологичность и экономность.

Рациональное природопользование – система использования природных ресурсов, которая характерна для интенсивного хозяйства и активно внедряется со второй половины XX века.

Основы оптимального природопользования:

- «Нулевой уровень» использования естественных ресурсов;
- соотношения антропогенной перегрузки естественно-ресурсной возможности района;

- поддержка пластического единства естественных концепций в ходе их домашнего использования;

- поддержка безусловно predeterminedного кругооборота элементов в ходе антропогенной работы;

- согласование производственного и естественного ритмов.

Главные принципы государственной политики энергосбережения:

а) формирование государством финансово законных обстоятельств энергосбережения юридическими и физическими лицами;

б) реализация правительственной регулировки работы в области энергосбережения в базе использования финансовых, нормативно-промышленных мер управления;

в) важное условие энергосбережения - присутствие исполнения домашней, административной либо другой работы, сопряженной с добычей, переделкой, перевозкой, сбережением, созданием и применением топливно-энергетических ресурсов;

г) академическое подтверждение стандартизации в области энергосбережения, стандартизация применения топливно-энергетических ресурсов, потребность соблюдения энергетических стереотипов, норм применения энергии горючего топлива;

д) формирование энергосберегающей структуры вещественного изготовления в базе единого постановления задач экономии, энергосбережения с учетом природоохранных условий, обширного введения новых сохраняющих энергию технологий;

е) необходимость энергетической экспертизы;

ж) распространение финансовых, природоохранных, общественных положительных сторон энергосбережения, увеличение социальной просветительной деятельности в данной области;

з) совокупность способов финансового стимулирования, экономической ответственности с мишенью оптимального применения, бережливого расходования топливно-энергетических ресурсов;

и) формирование платы за непосредственные потери, а также неразумное применение топливно-энергетических ресурсов;

к) решение вопросов энергосбережения в комбинации с реализацией энергетических проектов ДНР, а также в базе обширного межгосударственного партнерства.

Сейчас на планете живет 7,6 млрд человек, что составляют лишь 0,01% от веса всех живых существ. Однако человечество уже привело к гибели 83% всех диких млекопитающих и половины всех растений, отмечают аналитики Всемирного экономического форума (ВЭФ) в докладе о природных рисках за 2020 год. Существующий экономический цикл – модели производства и потребления, землепользование и урбанизация, торговля, промышленность – требует радикального пересмотра в отношении влияния человека на природу.

Человечество потребляет на 50% больше природных ресурсов, чем планета способна восполнить. Если эта тенденция сохранится, то через 30 лет нам понадобится три такие планеты, как Земля, чтобы удовлетворить все потребности.

**Выводы.** Сейчас мы оказались в ситуации, когда становится ясным: если мы будем продолжать производить природные ресурсы в тех же объемах, у будущего поколения мало шансов на выживание на этой планете.

### **Литература**

1. Википедия[Электронный ресурс] // URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>
2. Consultant // URL: <http://consultant.parus.ua/?doc=005YY29067>
3. РБК ТRENДЫ [Электронный ресурс] // URL: <https://trends.rbc.ru/trends/green/5e7a52849a79477d322a42e3>

## **ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ – РАЗУМНАЯ ЭКОНОМИЯ**

**Древник Е.А.** – студент III курса  
**Кебадзе Ш.А.** – руководитель,  
преподаватель дисциплин  
профессионального цикла  
ОСП «Индустриальный техникум»  
ГОУ ВО ЛНР «Дон ГТИ»,  
г. Алчевск  
mail: itdongtu@yandex.ru

**Введение.** При проектировании и постройке современных зданий внимание уделяется не только их комфортности и функциональности. Не менее важно учитывать энергоэффективность оборудования и конструкции. Это связано с большим вниманием, которое цивилизованный мир уделяет проблемам сохранения окружающей среды, а также существенной финансовой экономией, которой можно добиться, оптимизируя расход ресурсов. Цены на энергию в мире высоки, поэтому идея ее сбережения проникла во все сферы строительства – в том числе, и в область проектирования и создания вентиляционных комплексов. Чистый, безопасный для людей воздух в помещении – необходимое условие постройки любого здания. К его температуре, скорости потока, насыщенности кислородом предъявляются строгие требования. Энергосберегающие мероприятия в системе вентиляции – насущная задача сегодняшнего дня. Они обусловлены, в том числе, необходимостью покупать мощные установки, с большим расходом носителей – особенно для производственно-складских комплексов, зданий, в которых одновременно находится множество людей.

**Основная часть.** Организовать эффективную, экономичную и продуманную энергосберегающую систему – задача, требующая оригинальных и технологичных подходов. Инженеры решают ее с помощью нескольких специфических видов вентиляции: использующих модель рекуперации; на базе рециркуляции; электродвигателей, нейтрализующих «мертвые зоны»; грунтовых теплообменников. Производители разрабатывают новые, гибридные модели, используя каналные установки с энергосбережением, организовывая приточно-вытяжные и рекуперационные комплексы. Выбор технических решений ограничивается функциональными возможностями и потребностями комплекса. Энергосберегающие системы вентиляции и кондиционирования – хороший способ сделать здание «дружественным природе» и экономичным.

Основной принцип, который применяется в вентсистемах с

энергосбережением – рекуперация тепла. Он основан на использовании вытяжных воздушных потоков. Они, отдавая тепло за счет специальных обменных агрегатов, изменяют внутрикомнатную температуру. Эффект от установок особо заметен в осенне-зимний период, когда воздух на улице гораздо холоднее, чем в помещениях. Рекуперация позволяет минимизировать теплопотери, одновременно уменьшая необходимость дополнительного обогрева комнат. Свежий воздух, подающийся внутрь, нагревается без каких-либо затрат. Потребление энергии (а с ним и расходы средств) зачастую уменьшается в разы.

Для установок используют, как правило, несколько типов рекуперационного оборудования:

1. Организуется система каналов, стенки которых сделаны из алюминиевых пластин. За счет их теплопроводности, эффективно передают температуру приточным массам. У металла на поверхности есть особое покрытие, которое оптимизирует эксплуатационные характеристики. В системе предусмотрены байпас и два клапана, управляющиеся с одного двигателя.

2. Системы, основной элемент которых – ротор с регулируемой скоростью.

3. Системы с жидкостным теплоносителем (как правило, на этиленгликоле). Они располагаются в каналах (вытяжной, приточный).

4. Тепловые трубы – передача происходит при изменении агрегатного состояния носителя.

5. Энергосбережение в системах вентиляции и кондиционирования, организованное по данным схемам, распространено повсеместно. Различные бренды (шведские SYSTEMAIR и SWEGON, французские CARRIER, TRANE, «ВЕЗА») совершенствуют системы, и конструкции их постоянно обновляются. Выбор типа зависит от проекта, требований к воздуху и многих других условий. Подобное оборудование проявляет свои лучшие качества в комплексах с большими помещениями, высокой проходимостью – это

магазины, концертные залы и кинотеатры, спортивные и учебные заведения, рестораны, офисные центры. Также энергосберегающие системы вентиляции воздуха рекуперационного типа используются в индивидуальном строительстве домов. Распространенный стереотип о дороговизне установок не имеет под собой оснований – они сильно варьируются по стоимости и быстро окупаются.

Еще два распространенных метода, с помощью которых организуют энергосберегающие системы вентиляции – рециркуляция и особые электродвигатели, снижающие общие затраты. Потоки из помещений могут очищаться в установке от пыли, но не от продуктов дыхания или производства, болезнетворных бактерий и микробов. Это стоит помнить при выборе системы. Нужно соблюдать условия, разрешающие применение рециркуляции:

- не менее десяти процентов должно приходиться на приточный воздух допустимой чистоты;
- не более тридцати процентов от максимально допустимых концентраций вредных примесей может содержаться во вновь поступающих в помещения воздушных масс;
- не допускается использование установок в пространствах, где есть вещества I-III классов опасности, возможно резкое повышение количества взрывоопасных газов или паров.

В большинстве существующих электродвигателей энергосбережения в системах вентиляции, кондиционирования, устанавливаемых на вентиляторы, есть «мертвые зоны», в которых они не могут работать в заданном режиме – нет нагрузки, низкое сопротивление в сетях.

В отдельных случаях применяются комбинированные или альтернативные методы сохранения энергии. Например, они нужны, если есть необходимость «спрятать» всю вентиляцию – под подвесным потолком, в ограниченном пространстве.

**Выводы.** Рассматривая представленные выше материалы в качестве

своеобразного введения в проблему энергосбережения при проектировании и эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования воздуха, преследовалась цель рассмотреть основные вопросы экономически строго обоснованного внедрения в практику наиболее прогрессивных методов и способов обработки воздуха, а также новых технических решений с использованием последних мировых достижений в данной области.

Основой приобретенного опыта является реализация проектов вентиляции и кондиционирования воздуха на ряде объектов промышленного, общественного и социально-культурного назначения.

### **Литература**

1. [https://ozlib.com/881927/tehnika/energoberezhnie\\_sistemah\\_ventilyatsii\\_konditsionirovaniya\\_vozduha](https://ozlib.com/881927/tehnika/energoberezhnie_sistemah_ventilyatsii_konditsionirovaniya_vozduha)
2. <https://www.c-o-k.ru/articles/problemy-energoberezhniya-pri-proektirovanii-i-ekspluatacii-sistem-ventilyatsii-i-konditsionirovaniya-vozduha>
3. Охрана труда и основы энергосбережения: учеб. пособие для студентов педагогических специальностей учреждений, обеспечивающих получение высшего образования / Э.М. Кравченя, Р.Н. Козел, И.П. Свирид. – 4-е изд. – Минск: ТетраСистемс, 2008. – 288 с.: ил.
4. Кокорин О.Я. Энергосбережение в системах отопления, вентиляции, кондиционирования: Научное издание. – М.: Издательство АСВ, 2013. – 256 с.

## **АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ**

**Ерохов А.И.** – студент IV курса  
**Савельева Е.И.** – руководитель,  
преподаватель специальных  
дисциплин ОСП «Индустриальный  
техникум» ГОУ ВО ЛНР  
«ДонГТИ», г. Алчевск,  
e-mail: itdongtu@yandex.ru

**Введение.** В XXI веке человек все чаще и чаще стал задумываться о

том, что станет основой его существования в новой эре. Энергия была и остается главной составляющей жизни человека. Она дает возможность создавать различные материалы, является одним из главных факторов при разработке новых технологий. Попросту говоря, без освоения различных видов энергии человек не способен полноценно существовать. Homo Sapiens прошел путь от первого костра до атомных электростанций, освоил добычу основных традиционных энергетических ресурсов - угля, нефти и газа, научился использовать энергию рек, освоил “мирный атом”, но все активнее обсуждаются вопросы использования новых нетрадиционных, альтернативных видов энергии.

**Основная часть.** Солнце - неисчерпаемый источник энергии - ежесекундно дает Земле 80 триллионов киловатт, то есть в несколько тысяч раз больше, чем все электростанции мира. Нужно только уметь пользоваться им. Например, Тибет - самая близкая к Солнцу часть нашей планеты - по праву считает солнечную энергию своим богатством. На сегодня в Тибетском автономном районе Китая построено уже более пятидесяти тысяч гелиопечей. Солнечной энергией отапливаются жилые помещения площадью 150 тысяч квадратных метров, созданы гелиотеплицы общей площадью миллион квадратных метров.

Хотя солнечная энергия и бесплатна, получение электричества из нее не всегда достаточно дешево. Поэтому специалисты непрерывно стремятся усовершенствовать солнечные элементы и сделать их эффективнее. Новый рекорд в этом отношении принадлежит Центру прогрессивных технологий компании “Боинг”. Созданный там солнечный элемент преобразует в электроэнергию 37 процентов попавшего на него солнечного света.

Это достижение стало возможным, с одной стороны, благодаря использованию двухслойной конструкции. Верхний слой - из арсенида галлия. Он поглощает излучение видимой части спектра. Нижний слой - из антимонида галлия и предназначен улавливать инфракрасное излучение, которое обычно теряется. С другой стороны, высокая эффективность

достигается благодаря специальному покрытию, преломляющему свет и фокусирующему его на активные области солнечной ячейки.

В Японии ученые работают над совершенствованием фотогальванических элементов на кремниевой основе. Если толщину солнечного элемента существующего стандарта уменьшить в 100 раз, то такие тонкопленочные элементы потребуют гораздо меньше сырья, что обеспечит их высокую эффективность и экономичность. Кроме того, их малый вес и исключительная прозрачность позволят легко устанавливать их на фасадах зданий и даже на окнах, для обеспечения электроэнергией жилых домов. Однако поскольку интенсивность солнечного света не всегда и не везде одинакова, то даже при установке множества солнечных батарей, зданию потребуется дополнительный источник электричества. Одним из возможных решений этого вопроса является использование солнечных элементов в комплексе с двухсторонним топливным элементом. В дневное время, когда работают солнечные элементы, избыточную электроэнергию можно пропускать через водородный топливный элемент и таким образом получать водород из воды. Ночью же топливный элемент сможет использовать этот водород для производства электроэнергии.

Компактная передвижная электростанция сконструирована германским инженером Хербертом Бойерманом. При собственном весе 500 кг она имеет мощность 4 кВт, иначе говоря, способна полностью обеспечить электротоком достаточной мощности загородное жилье. Это довольно хитроумный агрегат, где энергию вырабатывают сразу два устройства - ветрогенератор нового типа и комплект солнечных панелей. Первый оснащен тремя полусферами, которые (в отличие от обычного ветрового колеса) вращаются при малейшем движении воздуха, второй - автоматикой, аккуратно ориентирующей солярные элементы на светило. Добытая энергия накапливается в аккумуляторном блоке, а тот стабильно снабжает ток потребителей.

Глядя вперед, в те времена, когда штат Калифорния будет нуждаться в удобных станциях для подзарядки электробатарей, «Южно-калифорнийская

компания Эдисон» планирует начать испытание специальной автостанции для машин, работающих на солнечной энергии, которая в конечном счете должна стать обычной заправочной станцией со множеством парковочных мест и различными магазинами. Солнечные панели на крыше станции, расположенной в городе Даймонд-Баре, обеспечат энергию для зарядки электромобилей в течение всего рабочего дня даже зимой. А излишек, получаемый от этих панелей, будет использоваться для нужд самой автостанции. Уже в 1981г. через пролив Ла-Манш совершил перелёт первый в мире самолёт двигателем, работающим от солнечных батарей. Чтобы совершить перелёт на расстояние 262 км, ему потребовалось 5,5 часа. А по прогнозам учёных конца прошлого века, ожидалось, что к 2000 году на дорогах Калифорнии появится около 200000 электромобилей. Возможно, и нам стоит подумать об использовании солнечной энергии в широких масштабах. В частности, в Крыму с его “солнцеобильностью”.

*Ветер.* На первый взгляд ветер кажется одним из самых доступных и возобновляемых источников энергии. В отличие от Солнца он может “работать” зимой и летом, днем и ночью, на севере и на юге. Но ветер - это очень рассеянный энергоресурс. Природа не создала “месторождения” ветров и не пустила их, подобно рекам, по руслам. Ветровая энергия практически всегда “размазана” по огромным территориям. Основные параметры ветра - скорость и направление - меняются подчас очень быстро и непредсказуемо, что делает его менее “надёжным”, чем Солнце. Таким образом, встают две проблемы, которые необходимо решить для полноценного использования энергии ветра. Во-первых, это возможность “ловить” кинетическую энергию ветра с максимальной площади. Во-вторых, еще важнее добиться равномерности, постоянства ветрового потока. Вторая проблема пока решается с трудом. Существуют интересные разработки по созданию принципиально новых механизмов для преобразования энергии ветра в электрическую. Одна из таких установок порождает искусственный сверхураган внутри себя при скорости ветра в 5 м/с!

Ветровые двигатели не загрязняют окружающую среду, но они очень громоздкие и шумные. Чтобы производить с их помощью много электроэнергии, необходимы огромные пространства земли. Лучше всего они работают там, где дуют сильные ветры. И тем не менее всего одна электростанция, работающая на ископаемом топливе, может заменить по количеству полученной энергии тысячи ветряных турбин

*Море.* В последнее время в некоторых странах снова обратили внимание на те проекты, которые были отвергнуты ранее как малоперспективные. Так, в частности, в 1982 г. британское правительство отменило государственное финансирование тех электростанций, которые используют энергию моря: часть таких исследований прекратилась, часть продолжалась при явно недостаточных ассигнованиях от Европейской комиссии и некоторых промышленных фирм и компаний. Причиной отказа в государственной поддержке называлась недостаточная эффективность способов получения “морского” электричества по сравнению с другими его источниками, в частности - атомными.

В мае 1988 г. в этой технической политике произошел переворот. Министерство торговли и промышленности Великобритании прислушалось к мнению своего главного советника по энергетике Т. Торпа, который сообщил, что три из шести имеющихся в стране экспериментальных установок усовершенствованы и ныне стоимость 1 кВт/ч на них составляет менее 6 пенсов, а это ниже минимального уровня конкурентоспособности на открытом рынке. Цена “морской” электроэнергии с 1987 г. снизилась вдесятеро.

Волны. Наиболее совершенен проект “Кивающая утка”, предложенный конструктором С. Солтером. Поплавки, покачиваемые волнами, дают энергию стоимостью всего 2,6 пенса за 1 кВтч, что лишь незначительно выше стоимости электроэнергии, которая вырабатывается новейшими электростанциями, сжигающими газ (в Британии это - 2,5 пенса), и заметно ниже, чем дают АЭС (около 4,5 пенса за 1 кВтч).

Следует заметить, что использование источников альтернативных, возобновляемых видов энергии может достаточно эффективно снизить процент выбросов в атмосферу вредных веществ, то есть в какой-то степени решить одну из важных экологических проблем. Энергия моря может с полным основанием быть причисленной к таким источникам.

Приливы. Первая большая электростанция, работающая на энергии приливов, была построена в 1968г. в устье реки Ранс (Франция). Электростанция работает следующим образом. Когда начинается отлив, заслонки в дамбе закрывают, поддерживая высокий уровень воды за плотиной. При разнице уровней в 3 м. заслонки открывают, и вода устремляется в море, вращая лопасти 24-х больших турбин, а вместе с ними и роторы электрогенераторов. Когда опять начинается прилив, вода через открытые заслонки проходит за плотину, и цикл повторяется.

**Выводы.** Энергия была и остается главной составляющей жизни человека. Она дает возможность создавать различные материалы, является одним из главных факторов при разработке новых технологий.

### **Литература**

1. Акимова Т. А., Хаскин В.В. Экология - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001.
2. Бернд фон Дрост Устойчивое развитие // Курьер ЮНЕСКО» ноябрь 1987
3. Боголюбов С. А. Экология. - М.: Знание, 1997.

## **ПЕЛЛЕТЫ КАК АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ВИД ЭНЕРГИИ**

**Змелюгина В.Ю.** - студентка III курса  
**Шевченко Н.П.** – руководитель,  
преподаватель специальных  
электротехнических дисциплин  
ГПОУ «Харьковский технологический  
техникум Дон НТУ», ДНР,  
г. Харьков,  
e-mail: htdntu@mail.ru

**Введение.** Альтернативная энергетика – совокупность перспективных

способов получения, передачи и использования энергии, которые распространены, не так широко, как традиционные, однако представляют интерес из-за выгоды их использования при низком риске причинения вреда окружающей среде. Природа – практически неограниченный источник полезных ресурсов, многие из которых широко известны. Большинство из них стоят недешево или же трудно добываются. За осень масса опавших листьев составляет миллионы тонн. Муниципальные власти регулярно заказывают уборку опавшей листвы со всех газонов, в том числе во дворах и на территории общественных пространств. Листья убирают осенью во время листопада и весной. Уборка листвы, кажется, обыденностью, и мало кто задумывается о способах утилизации листвы. В большинстве случаев просто сжигают опавшие листья. В результате горения образуется огромное количество альдегидов, уксусной кислоты, фенолов. Совсем другая картина при сжигании спрессованных листьев в топке котла, когда имеется, поддув, постоянный приток кислорода, обеспечивающий высокую температуру горения. В этом случае продуктов сгорания получается почти столько же, сколько при сжигании древесины (правда, немного больше CO и оксида азота).

**Основная часть.** В Англии с 2008 года активно производят топливные пеллеты из сухих опавших листьев. Питер Моррисон из г. Бирмингем установил, что наилучшие результаты при горении дает состав из 70% листьев и 30% воска, в котором воск не только выступает как связующий материал, но и служит для повышения общей теплоты сгорания брикета, которая сопоставима с теплотворностью высококачественного угля: до 27,8 МДж/кг. Подобные брикеты горят лучше и дольше, чем древесные (один брикет горит 2–3 часа), хорошо поджигаются без использования жидкостей и лучин для растопки. [1]

При создании необычных дров, листья необходимо высушить и максимально спрессовать. На одно полено уходит большой мешок собранных листьев. Авторы идеи из Британии используют воск в поленьях

как связующий элемент и дополнительный горючий материал. Поленья из опавших листьев обладают несколькими преимуществами по сравнению с обычными дровами или брикетами из прессованных опилок:

- теплота сгорания поленьев из листьев сопоставима с высококачественным углем и существенно выше тепловой энергии, выделяемой при сгорании дровяного топлива;
- вес дров из лиственной биомассы вдвое, а объем в десять раз меньше традиционных дров с учетом эффективности горения. Лиственное полено горит почти в три раза дольше, чем деревянное такого же веса;
- компактность и небольшой вес прессованных поленьев позволяют легко их транспортировать;
- брикеты не требуют растопки, они быстро и легко загораются;
- в середине процесса горения экополенья выделяют значительно меньше дыма и вредных продуктов горения.

Проанализировав технологию производства пеллет в зарубежных странах, я пришла к выводу, что использование воска при изготовлении пеллет в ДНР экономически не выгодно из-за себестоимости воска. Альтернативы воску нет. Именно воск работает как материал склеивания и одновременно углеводород для поддержания горения. В качестве удешевления в воск можно добавить парафин, не более 25%. Парафин даёт много испаряемых и конденсирующихся веществ на стенках каминов, печей и дымоходах.

В качестве скрепляющего звена можно использовать лигнин. Лигнин находится преимущественно в межклеточном веществе. В древесине хвойных пород содержится до 30 % лигнина, лиственных пород - до 20 %. Лигнин - побочный продукт целлюлозного производства. Он имеет отрицательную стоимость, и просто валится на свалки. Термическая обработка сульфатного лигнина вызывает его разложение, с образованием летучих веществ начиная с температуры 190 °С. Сульфатный лигнин отнесен к практически нетоксичным продуктам, применяемый в виде влажной пасты,

не пылит и не пожароопасный. Его используют как связующее для бумажных плит, картонов, древесностружечных и волокнистых плит. [2]

Исходя из вышесказанного, вместо лигнина можно использовать картон, в состав которого входит лигнин - связующий элемент.

Технология производства пеллет из сухих опавших листьев будет одинакова вне зависимости от примененного связующего звена. В емкость с листьями добавляют связующее звено. В полученную смесь вливают воду, всё тщательно смешивают. В результате получится масса, напоминающая по консистенции липкую кашу. Она не должна быть слишком густой или жидкой. От количества воды зависит плотность готовых гранул. Эту массу вливают в матрицу, сжимают прессом, для придания формы и выхода влаги. Сформированные пеллеты достают из матрицы и выкладывают их на солнце для просушки. Каждый элемент должен находиться отдельно от другого. На летнем солнце сушка занимает 5 дней. После того, как брикеты полностью высохнут, их можно складывать вместе [3].

Чтобы знать, сколько примерно потребуется сырья для задуманного количества топлива, необходимо учитывать, что в среднем из одного мешка листьев получается одно полено. Для отопления дома этот вариант топлива вряд ли подойдет, а вот для приготовления пищи на мангале или создания уютного огня в камине будет весьма кстати.

Отдельное внимание заслуживает экологический аспект. Ведь заготовка традиционных дров приводит к вырубке лесов. Что касается листьев, оставленных перегнивать на зиму – они выделяют в атмосферу в процессе гниения метан, обладающий выраженным парниковым эффектом. Сжигание листьев тоже не самый лучший выход, ведь при этом выделяется значительно больше вредных продуктов горения, чем при сгорании прессованных поленьев. К тому же огромные костры из опавшей листвы несут гибель растениям и насекомым, находящимся в грунте.

Изготовление топливных брикетов из листьев – дело хоть и трудоёмкое, но всё-таки несложное. Поэтому тем, кто заботится об

эффективности использования энергоресурсов, стоит попробовать изготовить альтернативное топливо. Для получения сырья в больших количествах полезно будет договориться с руководителями парков, местных организаций и учреждений. Ведь они часто заинтересованы в сборе и вывозе листьев с их территорий.

**Выводы.** В ДНР существуют очень благоприятные условия и возможности производства и использования биологического топлива. Рассказ об энергии может быть бесконечен, неисчислимы альтернативные формы ее использования при условии, что мы должны разработать для этого эффективные и экономичные методы. Для ДНР гранулирование листьев пока не видится таким актуальным, как для Европы, но почему бы не использовать аналогичную технологию как способ утилизации? Эффективно использовать энергоресурсы может каждый из нас. Применение в ДНР технологии производства пеллет из сухих опавших листьев позволит ограничить выброс парниковых газов в атмосферу, тем более недостатка в количестве нужного ресурса точно не будет, он регулярно возобновляется.

### **Литература**

1. <https://lucheeotoplenie.ru/typy-otopleniya/pelletnoe/pellety-iz-listev.html>
2. <https://lesprominform.ru/jarticles.html?id=5198>
3. <https://bioprom.com.ua/news-alternativnye-istochniki-pellety>

### **УМНАЯ ТЕПЛИЦА**

**Иванко Н.А.** – студент III курса  
**Горбулич Е.Н.** – руководитель,  
преподаватель профессиональных  
дисциплин ОСП Политехнический  
колледж ЛГАУ, г. Луганск,  
e-mail: gorbulichelena@mail.ru

**Введение.** Рост численности населения, изменения климата и урбанизация приводят к большему спросу на продукты. Появление «умных теплиц» произвело революцию в сельском хозяйстве. В основе любой

«умной теплицы» – датчики, исполнительные механизмы, системы мониторинга и управления, которые в комплексе позволяют оптимизировать многие факторы и условия роста агрокультур. «Умная теплица» – это полностью автоматизированная конструкция, призванная облегчить процесс выращивания агрокультур и минимизировать использование ручного труда. Этот сельскохозяйственный объект включает в себя микроконтроллеры, датчики и приложения «интернета вещей».

**Основная часть.** «Умная теплица» позволяет создавать и поддерживать оптимальные условия для выращивания различных сельскохозяйственных растений. Базовые возможности «умной теплицы» позволяют:

- регулировать температуру воздуха и контролировать поддержание заданного температурного режима;
- создавать нужную влажность воздуха – для некоторых агрокультур этот параметр имеет критически важное значение;
- сохранять в заданных пределах влажность грунта;
- создавать дополнительное освещение в любое время года и регулировать освещенность пространства теплицы.

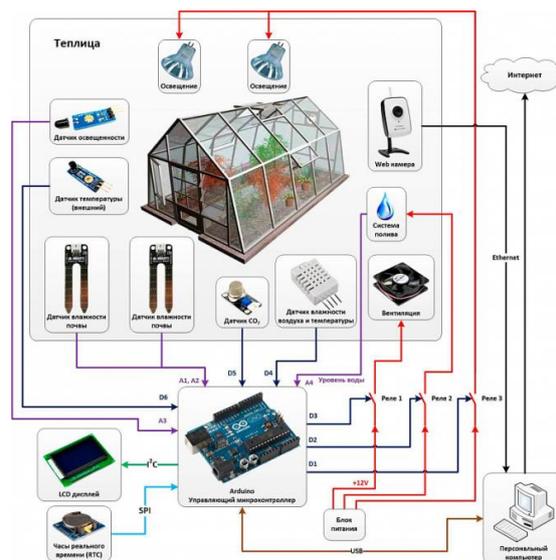


Рисунок 1 – Автоматизация теплицы

Теплица для выращивания овощей, ягод станет еще более функциональной и позволит значительно увеличить урожайность растений,

если оснастить ее специальными автоматическими устройствами и механизмами, управляемыми современным программным обеспечением. Автоматизация теплицы поможет поддерживать в ней оптимальный микроклимат, сократить трудозатраты и значительно упростить процесс ухода за растениями.

Автоматическая теплица является уникальной конструкцией, предназначенной для максимального облегчения труда огородников. Причем сделать «умной» можно любую теплицу. Всё зависит от сообразительности садовода и применения современных технологий.

Работа «умной теплицы» строится на автоматическом считывании данных о состоянии окружающей среды, передаче их на контроллер, а затем – на специальные устройства, выполняющие определенные функции.

Автоматика поможет не только поддерживать оптимальный температурно-влажностный режим, но и вовремя проводить проветривание, включать обогрев или подсветку. С помощью таких систем овощи, фрукты и зелень можно выращивать круглогодично с минимальными трудозатратами.

Успешное выращивание растений практически полностью обеспечивается благоприятным микроклиматом внутри помещения. Поскольку микроклимат помещения постоянно меняется под воздействием освещения, погодных условий и других внешних факторов, уследить за его стабильностью практически невозможно. Именно поэтому и были придуманы автоматические системы вентиляции, полива и проветривания.

Все автоматические системы имеют одну функцию – обеспечивать автономное функционирование конструкции закрытого грунта с минимальным участием человека.

Среди основных видов систем выделяют:

- автоматику для проветривания, которая самостоятельно открывает и закрывает форточки в зависимости от температуры окружающей среды;
- системы обогрева воздуха и почвы, которые включают котлы, радиаторы, тепловентиляторы и теплый пол;

– системы автоматического капельного полива, с помощью которых все растения получают достаточное количество влаги.

Кроме того, внутри обязательно устанавливают искусственное освещение, которое играет важную роль в росте культур, особенно в зимнее время, когда продолжительность светового дня сильно сокращается.

В качестве дополнительного освещения по своим характеристикам самыми конкурентоспособными являются светодиодные лампы. Они отличаются малым энергопотреблением и выдают большую часть солнечного спектра. Существуют белые светодиоды, способные выдавать весь спектр солнечного света и способствовать выращиванию растений полностью на искусственном освещении.

Получить хороший урожай помогут не только качественный грунт и своевременный полив, но и оптимальная освещенность. При эксплуатации теплицы в зимний период дневного света из-за короткого дня явно не хватает.

В теплицах очень быстро возникает парниковый эффект, так как солнечные лучи попадают внутрь, а застоявшийся воздух не дает необходимого охлаждения. Помимо распространения болезней и вредителей, некачественная система вентиляции может привести к снижению объемов урожая.

Хорошая автоматическая система вентиляции позволяет поддерживать режим влажности воздуха и гарантирует стабильный микроклимат.

**Выводы.** Доказано, что применение автоматики в тепличном хозяйстве помогает значительно облегчить работу на дачном участке и сократить расход ресурсов. Использование автоматики в парниках позволяет:

- уменьшить расход воды и электроэнергии;
- оптимально дозировать удобрения;
- получать урожай несколько раз в течение года;
- увеличить урожайность овощных и ягодных культур.

К недостаткам этого оборудования часто относят его высокую цену,

однако экономия на воде, электроэнергии и трудозатратах поможет быстро окупить изделие.

Важно помнить, что вырастить хороший урожай поможет также соблюдение правил агротехники. Необходимо отобрать качественный, жизнеспособный посадочный материал и обеспечить правильный систематический уход за растением – регулярное удаление лишних соцветий, своевременный сбор урожая, защиту посадок от вредителей. В таком случае садоводство может стать не только любимым хобби, но и бизнесом, приносящим стабильный доход.

Интеллектуальный сегмент сельского хозяйства в виде «умных теплиц» будет развиваться высокими темпами благодаря отечественным производителям.

#### **Литература.**

1. Тигранян Р.Э., Микроклимат. Электронные системы обеспечения.– М.: ИП. РадиоСофт, 2005. – 112 с.
2. Бондарева О.Б., Устройство теплиц и парников. – М.: АСТ, Донецк: Сталкер, 2007. – 92 с.

### **АНАЛИЗ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ТЕНДЕНЦИЙ**

**Кипа А.В.** – студент I курса  
**Тришкин Э.И.** – руководитель,  
преподаватель дисциплин  
профессионального цикла  
ОСП «Алчевский строительный  
колледж» ГОУ ВО ЛНР  
«ДонГТИ», г. Алчевск,  
e-mail: androhyk\_vpu40@mail.ru

**Введение.** За последние десятилетия человеческая цивилизация изобрела большое количество бытовых приборов, различное оборудование и транспорт, работающих от электроэнергии. Увеличилось число кондиционеров, цифровой техники и прочих устройств, которые, как

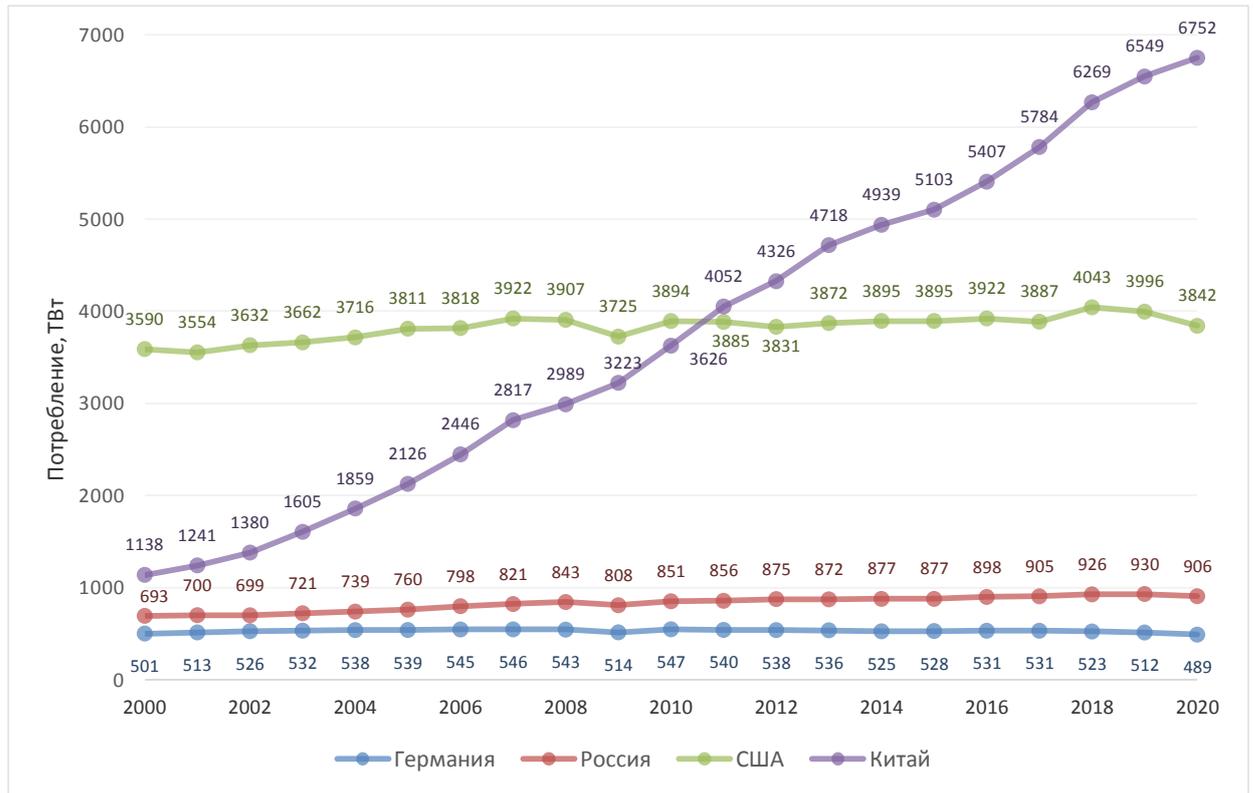
следствие, вызывают рост потребления электричества. Но с другой стороны параллельно развиваются и энергосберегающие технологии. Страны испытывают экономический рост и периоды кризиса, которые также непосредственно влияют на их энергопотребление. Эти и другие факторы повлияли на динамику потребления электроэнергии. Чтоб понять тенденции изменений и сопоставить данные, в статье выполнен анализ потребления и производства электроэнергии таких стран как Германия, Россия, США и Китай, а также исследован путь наращивания мощностей.

**Основная часть.** Перечень стран для анализа выбран не случайно, они отличаются своим развитием, географическим положением, количеством населения и энергетической политикой. Германия – одна из самых развитых стран в Европе, а также лидер по энергоэффективности. Россия – самая большая страна мира, причем находится в климатической зоне, где преобладают низкие температуры. США – высокотехнологичная страна и первая экономика мира. Китай – индустриальная сверхдержава, он занимает третье место в мире по территории и первое по численности населения, а его экономика стремительно растет и догоняет США. Стоит отметить, что во всех этих государствах развитие электроэнергетики определяет уровень научно-технического прогресса и качество жизни населения.

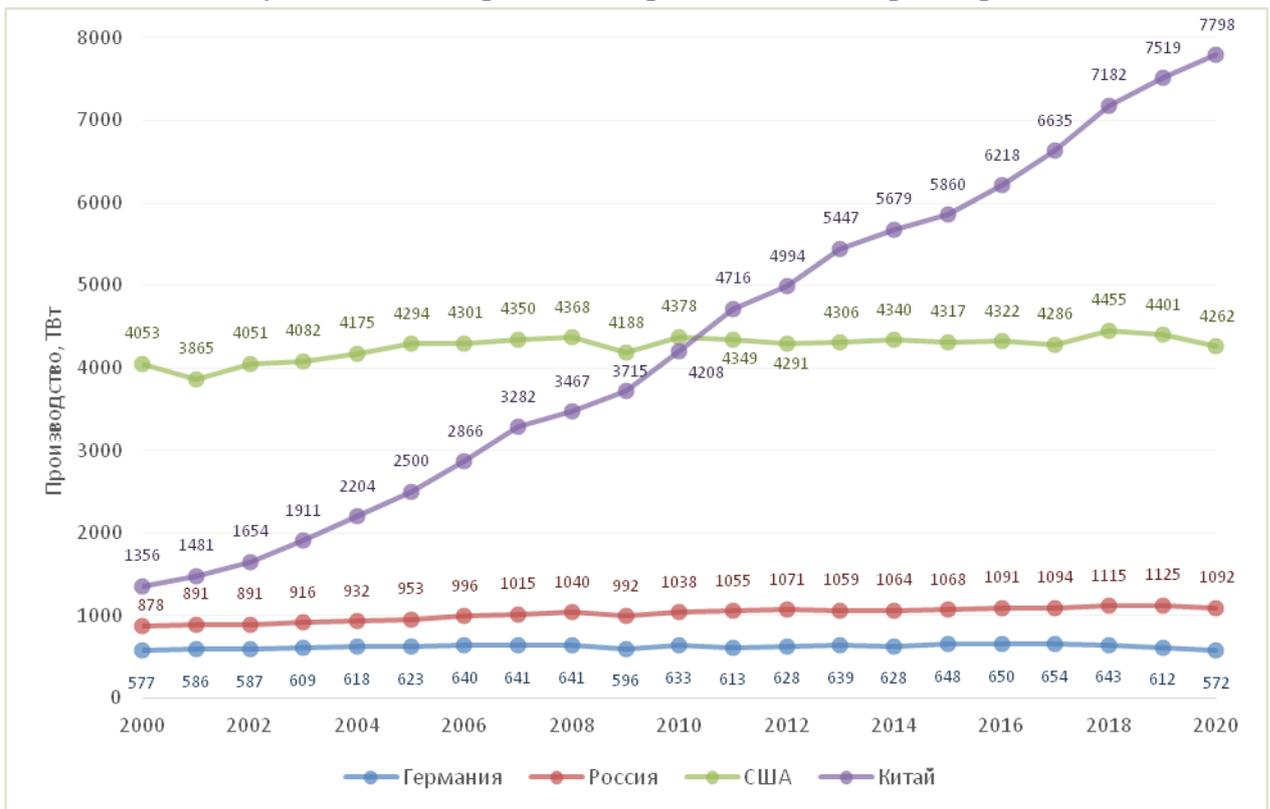
Чтоб наглядно оценить тенденцию изменений потребления и производства электроэнергии стоит посмотреть на рисунке 1 и 2.

Глядя на рисунок 1 следует то, что потребление электроэнергии во всех странах растет, независимо от географических, политических и других факторов, т.е. увеличение потребности в электричестве – это глобальный процесс. Глобальность отражается также в том, что на потребление влияют мировые кризисы, на пример 2009 года, так как во всех странах наблюдается резкое снижение потребления. То же самое наблюдается и в 2020 году.

**Альтернативная энергетика и энергоресурсосбережение –  
гарантия жизни будущего века!»**



**Рисунок 1 – Диаграмма потребления электроэнергии**



**Рисунок 2 – Диаграмма производства электроэнергии**

Даже в Китае бурный рост потребления в кризисные годы притормозился. Возможно, в ряде стран, спад потребления электроэнергии

будет наблюдаться и в 2021 году, в связи с продолжением ограничений, влияющих на мелкий и средний бизнес. Если не брать во внимание кризисные годы, хоть и не все страны так бурно нуждаются в росте электроэнергии как Китай, однако только за последние 20 лет, не учитывая кризис от COVID-19, в большинстве стран мира потребление электроэнергии выросло на 8-20% и этот рост нужно покрывать. Приведенные в примере страны полностью удовлетворяют свои потребности, даже с излишком, производя на 10-15% больше электроэнергии, чем потребляют (рисунок 2). Несмотря на текущее положение, несложно спрогнозировать, что со временем потребление электроэнергии будет расти, поэтому уже сейчас странам нужно думать над увеличением выработки электроэнергии, чтоб её не экспортировать, а самостоятельно закрыть потребности, не создавая дефицит.

Стоит отметить, что кризис вызванный пандемией COVID-19 не энергетический, а экономический, поэтому, после окончания пандемии, страны должны быстро вернуться к показателям докризисного времени. Данный сложившийся период спада потребления и производства электроэнергии, нужно использовать для реконструкции и модернизации энергетического комплекса стран, а также стимулировать энергоэффективность и развивать рынок возобновляемой электроэнергии.

Стоит отметить, что в 1973 году во всем мире производилось 6131 ТВт, чего в наше время хватило бы закрыть потребности лишь России и США. В 2019 году общий объём произведённой всеми странами электроэнергии составил 27044 ТВт, что в более чем в 4,4 раза больше, чем 45 лет назад.

Если проанализировать за счёт чего происходила выработка дополнительного количества электроэнергии, то можно сказать, что человечество решило данную проблему наращиванием производства ядерной электроэнергии и получением ее нетрадиционными способами, а точнее ветровой, солнечной, геотермальной (рисунок 3). Уже сейчас более 27% мирового потребления электроэнергии удовлетворяется из возобновляемых

источников энергии, а вместе с ядерной энергетикой – порядка 40%. Уход от традиционных методов производства, при которых сжигалось топливо, которое не возобновляется, имеет низки КПД и наносит огромный вред экологии – позволяет не беспокоиться о стратегии на будущее.

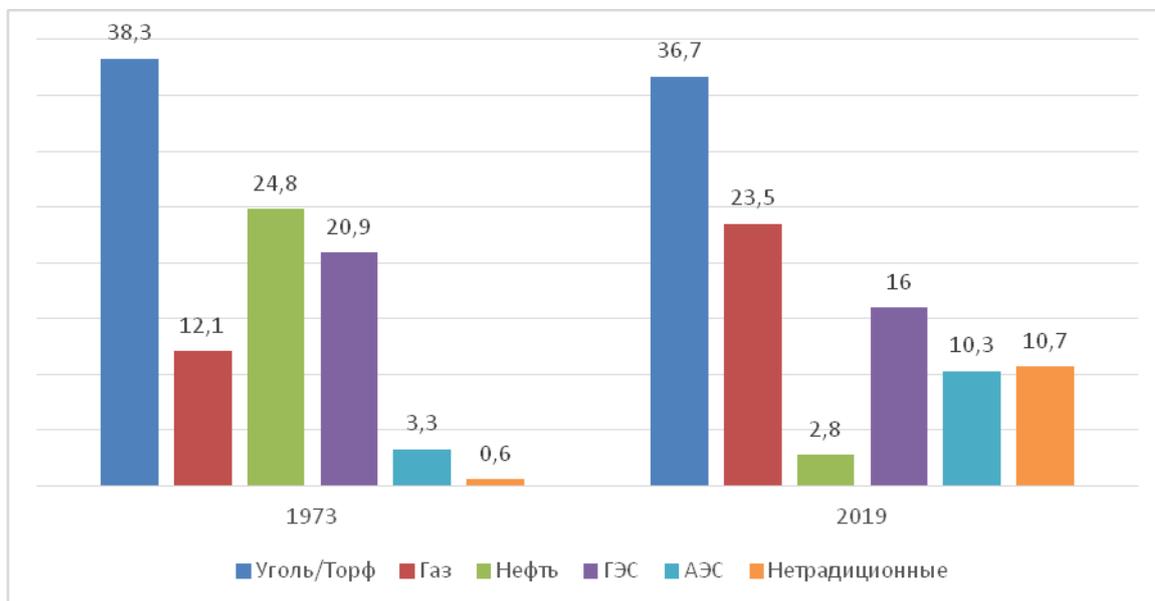


Рисунок 3 – Доля ресурсов для получения электроэнергии

На примере высокого роста потребности в электроэнергии Китая можно проанализировать модель реализации энергетического роста. Китай сильно зависит от угля и газа, так как большую долю по выработке электроэнергии там занимает именно традиционный способ её получения, а в 2017 году ТЭС Тогто стала крупнейшей в мире. Чтоб уменьшить зависимость от тепловой энергетики Китай развивает ядерную. По данным на апрель 2016 года, суммарная мощность китайских АЭС давала чуть более 3% от всей выработки электроэнергии в стране. Но Китай занимается развитием этой системы и в 2018-2019 годах ввел в работу мощнейшие в мире энергоблоки АЭС Тайшань. Помимо этого, сейчас в Китае строятся 33 энергоблока на семи АЭС. Что касается ветроэнергетики, то в 2010 году Китай опередил США и стал мировым лидером по мощности ветрогенераторов. По данным на июнь 2015 года, в Китае работало 105 ГВт ветряных электростанций. По плану, с 2016 года Китай собирается ввести ещё 100 ГВт ветряных мощностей. Таким образом можно сказать, что Китай сокращает долю сжигаемого топлива и постепенно переходит на возобновляемые источники

энергии, делая его независимым от газа и угля, которых в будущем все будет меньше и меньше.

**Выводы.** Мировое потребление электроэнергии растет, из-за чего с опережением нужно наращивать мощности его производства. При этом следует учитывать доступность энергоресурсов, так как традиционных становится всё меньше, да и мировые цены на них, взять к примеру на газ в 2021 г, бьют новые рекорды. Будущее за ядерной и альтернативной энергией.

Помимо выработки электроэнергии нужно улучшать показатели энергоэффективности, так как это поможет сократить потребление энергии, а значит и сохранить ресурсы.

Разработка и реализация странами программ энергетического обеспечения позволит им быть независимыми и не допустить энергетического коллапса.

### **Литература.**

1. Ежегодник мировой энергетике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://yearbook.enerdata.ru/electricity/electricity-domestic-consumption-data.html>
2. Электроэнергетика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Электроэнергетика>
3. Энергетика Китая [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Энергетика\\_КНР](https://ru.wikipedia.org/wiki/Энергетика_КНР)

## **АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА**

**Клубаков П.В.** – студент II курса  
**Наливайко С.С.** – руководитель,  
преподаватель дисциплин  
профессионального цикла  
ГПОУ «Горловский колледж  
промышленных технологий и  
экономики», г. Горловка,  
e-mail: [pklubakov@mail.ru](mailto:pklubakov@mail.ru)

**Введение.** В современную эпоху проблемы электроэнергетики и природопользованием стоят наиболее остро. Решением проблем с электроэнергетикой является использование альтернативных источников энергии. Проблемы природопользования решаются более рациональным использованием ресурсов.

**Основная часть.** Альтернативная энергетика – способы получения, передачи и использования электроэнергии, которые распространены меньше, чем традиционные, однако выгоднее с учетом более низкого вреда для окружающей среды.

Она сейчас является необходимой для мировой энергетике, в связи с повышенным потреблением электроэнергии и большого вреда, наносимого традиционными методами природе. Альтернативными источниками являются: ветроэнергетика, солнечная энергетика, биоэнергетика, теплоэнергетика. Эти источники очень дороги в реализации, но они хорошо себя окупают. Их проблема в сильной зависимости от погодных условий, но при повсеместном использовании таких проблем можно избежать.

Теперь проблема природоиспользования. Природопользование – это деятельность человеческого общества, направленная на удовлетворение своих потребностей путем использования природных ресурсов.

Рациональное природопользование – природоиспользование, при котором добываемые природные ресурсы используются эффективно и успевают восстанавливаться.

Примером рационального природоиспользования является безотходное производство. Оно в полной мере использует все потребляемые ресурсы, что позволяет очень сильно экономить на затратах и очень мало наносить вреда окружающей среде. Проблемой же является разовая затратность модификации различных сфер производства для возможности утилизации или использования отходов. Так же не все направления способны сейчас утилизировать свои отходы т.к. применение им не найдено.

**Выводы.** На данный момент любое повышение эффективности сильно

зациклено на огромных денежных затратах, но при этом дальнейшая жизнь без таких модификаций невозможна. Альтернативные источники энергии позволят меньше зависеть от ресурсов, потребляемых в других сферах и сохранить природу. Рациональное природопользование позволит повысить эффективность производства и сэкономить на многие ресурсы.

### **Литература**

1. Википедия [Электронный ресурс] // Альтернативная энергетика.  
URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>
2. Tideviser [Электронный ресурс] // Виды альтернативной энергетике.  
URL: <https://www.tadviser.ru/index.php/>
3. Grandars [Электронный ресурс] // Рациональное природопользование. URL: <https://www.grandars.ru/shkola/geografiya/>

## **ЭКОНОМИЯ ТОПЛИВА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕПЛОТЫ ОТХОДЯЩИХ ГАЗОВ**

**Колесников И.А.** - студент II курса  
**Письменная С.А.** – руководитель,  
преподаватель дисциплин  
профессионального цикла  
ОСП Политехнический колледж  
ЛГАУ, г. Луганск,  
e-mail: [pismennaja.svetlana@mail.ru](mailto:pismennaja.svetlana@mail.ru)

**Введение.** Задача максимального использования вторичных энергетических ресурсов имеет не только экономическое, но и социальное значение, поскольку снижение расходов топлива, обеспечиваемое использованием вторичных энергетических ресурсов, уменьшает вредные выбросы и снижает загрязнение окружающей среды.

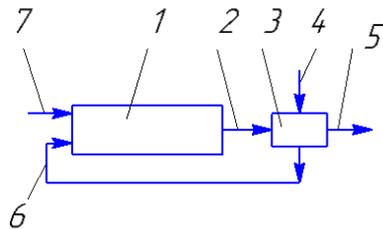
Вторичные энергетические ресурсы являются результатом энергетического несовершенства технологических производств. Необходимо стремиться к снижению их выхода за счет более полного использования топлива в самом технологическом агрегате. Основная задача повышения

эффективности теплотехнических производств, наиболее полное использование вторичных энергетических ресурсов, как неизбежного спутника этих процессов.

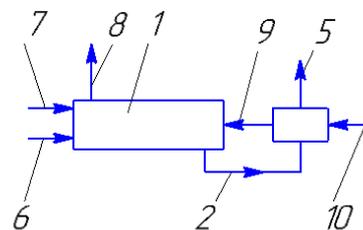
Пределом идеальной организации производства является создание безотходной по материалам и энергии технологии.

**Основная часть.** Использование физической теплоты отходящих газов осуществляется по трем схемам: технологической (замкнутой и разомкнутой), энергетической и комбинированной.

*а*



*б*



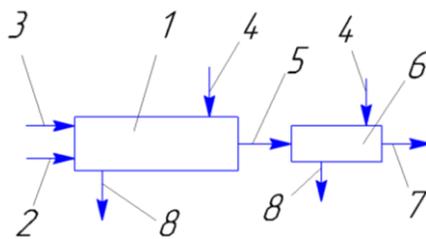
1 - печь; 2 - отвод газов из печи; 3 - рекуператор; 4 - подвод воздуха в рекуператор; 5 - отвод дыма; 6 - подвод воздуха в печь; 7 - подвод топлива в печь; 8 - выдача материала; 9 - подача подогретого материала в печь; 10 - подача холодного материала.

Рисунок 1 - Замкнутые технологические схемы использования теплоты отходящих газов: а - для подогрева воздуха; б - для предварительного нагрева материала;

Технологическая схема предусматривает использование этой теплоты для технологических процессов, как правило, в той же теплотехнологической установке. По такой схеме нагревают воздух, а также в некоторых случаях и газообразное топливо, предварительно подогревают обрабатываемый в печи материал или производят химико-термическую переработку некоторых шихтовых материалов, используемых в данном процессе. При отоплении печей природным газом к технологической схеме относится также термохимическая регенерация теплоты отходящих газов, используемая для

конверсии метана. Описанные схемы являются замкнутыми, они обеспечивают экономию топлива в самом технологическом агрегате (рисунок 1).

Теплоту отходящих газов можно использовать и в другой печной установке с меньшим температурным уровнем процесса. Такая схема является разомкнутой (рис.2). В этом случае экономится топливо в установке, использующей теплоту отходящих газов. Возможно также последовательное использование теплоты в основном и в низкотемпературных агрегатах.



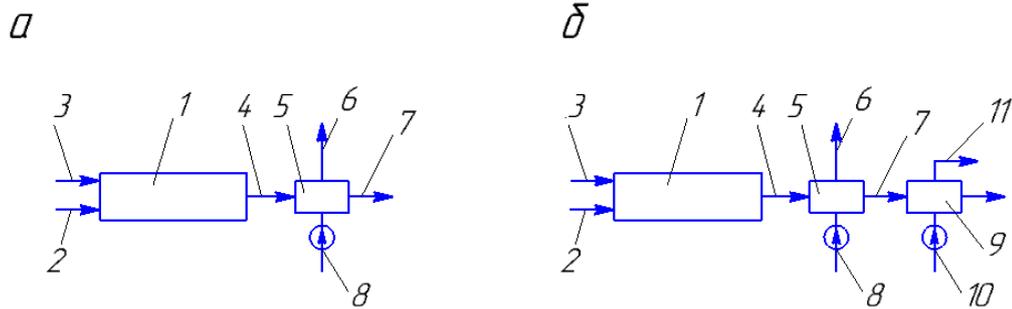
. 1 - печь; 2 - подвод топлива; 3 - подвод воздуха; 4 - подача материала; 5 - отвод газов из печи; 6 - технологическая установка второй ступени; 7 - отвод газов установки второй ступени; 8 - выдача материала

Рисунок 2 - Разомкнутая технологическая схема использования теплоты отходящих газов.

Применение замкнутой технологической схемы повышает эффективность использования топлива в технологическом агрегате, т.е. снижает выход вторичных энергетических ресурсов.

Энергетическая схема предусматривает использование теплоты отходящих газов в энергетических установках для производства каких-либо энергоносителей (теплоты, электроэнергии, холода и др.). Возможно последовательное размещение нескольких теплоиспользующих установок, например, котлов-утилизаторов и экономайзеров для подогрева сетевой воды. Таким образом, энергетическая схема является разомкнутой и позволяет экономить топливо, расходуемое на производство соответствующих видов и количеств энергоносителей за счет использования

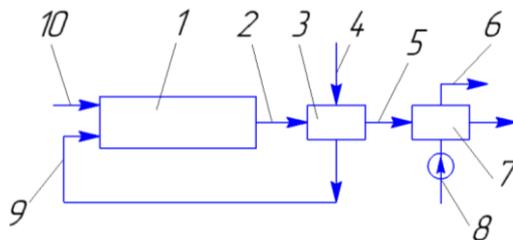
ВЭР технологического агрегата (рис.3).



1 - печь; 2 - подвод воздуха; 3 - подвод топлива; 4 - отвод газов из печи; 5 – КУ; 6 - отвод пара из КУ; 7 - отвод дыма из КУ; 8 - подвод питательной воды в КУ; 9 - подогреватель сетевой воды; 10 - подвод воды в подогреватель; 11 - отвод горячей воды.

Рисунок 3 - Энергетические схемы использования теплоты отходящих газов: а - для получения пара; б - для получения пара и горячей воды.

Комбинированная схема сочетает технологическую и энергетическую схемы и обеспечивает как уменьшение выхода вторичных энергетических ресурсов, так и более эффективное их использование (рис.4).



1 - печь; 2 - отвод газов из печи; 3 - рекуператор; 4 - подвод воздуха в рекуператор; 5 - отвод дыма из рекуператора; 6 - отвод пара из КУ; 7 - КУ; 8 - подвод питательной воды в КУ; 9 - подвод воздуха в печь; 10 - подвод топлива в печь.

Рисунок4 - Комбинированная схема использования теплоты отходящих газов:

**Выводы:** Каждая из схем имеет достоинства и недостатки. Основным критерием для их сравнения является достигаемая экономия топлива. Однако этот критерий еще не дает основания для окончательной оценки схем. Здесь

необходим технико-экономический расчет, учитывающий капитальные и эксплуатационные затраты, устойчивость потребления энергоносителей, полученных за счет теплоты отходящих газов, и др.

### **Литература**

1. Ласкорин Б.Н. Безотходная технология минерального сырья. - М.: "Недра", 2004г. - 334с.
2. Розенгарт Ю.И. Вторичные энергетические ресурсы черной металлургии и их использование. - К.: "Высшая школа", 2008г. - 328с.
3. Рихтер Л.А. Охрана водного и воздушного бассейнов от выбросов ТЭС. Под редакцией Непорожного. - М.: "Энергоиздат", 2001г. - 296с.
4. Сигал И.Я. Защита воздушного бассейна при сжигании топлива. - Л.: "Недра", 1987г. - 294с.

## **ТЕХНОЛОГИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА**

**Колесов А.А.** – студент III курса  
**Боровой А.Н.** – руководитель,  
преподаватель электротехнических  
дисциплин ГПОУ «Горловский  
техникум» ГОУ ВПО «ДонНУ»,  
г. Горловка,  
e-mail: git@gtdonnu.ru

**Введение.** В настоящее время в мире энергосбережение стало приоритетным направлением технической политики. Энергосбережение в любой сфере сводится по существу к снижению бесполезных потерь энергии. Анализ потерь в сфере производства, распределения и потребления электроэнергии показывает, что большая часть потерь (до 90%) приходится на сферу энергопотребления, тогда как потери при передаче электроэнергии составляют лишь 9–10%. Из этого становится ясно, что основные усилия по энергосбережению должны быть сконцентрированы именно в сфере потребления электроэнергии. Структуру потребителей электроэнергии

можно представить следующим образом: электроприводы – 62%, электрический транспорт – 9%, электротермия и электротехнология – 8%, освещение и прочие потребители – 21%.

Основная роль в увеличении эффективности использования энергии принадлежит современным энергосберегающим технологиям. При этом их внедрение, помимо очевидных экологических плюсов, несет вполне реальные выгоды - уменьшение расходов, связанных с энергетическими затратами.

**Основная часть.** Электропривод является главным потребителем электроэнергии, более 65-70% электрической энергии, вырабатываемой во всём мире, преобразуется в механическую энергию в асинхронных двигателях. Поэтому проблема энергосбережения в электроприводе на сегодняшний день является одним из основных. Различают энергосбережение собственно в электроприводе и создание энергосберегающих технологий на базе автоматизированного регулируемого электропривода. Энергосбережение в электроприводе необходимо для сокращения потерь на преобразование электрической энергии в механическую и повышения энергетических показателей электропривода.

Энергосбережение в электроприводе достигается следующими путями:

- правильный выбор электродвигателя по мощности. Часто практика выбора двигателя с завышенной мощностью приводит к снижению КПД и коэффициента мощности  $\cos\varphi$ ;
- применение в силовой цепи электропривода силовых полупроводниковых преобразователей, которые позволяют преобразовывать электрическую энергию в нужном виде для достижения требуемых результатов с меньшими потерями;
- сокращение до минимума использования реостатных способов регулирования скорости электродвигателей;
- в целях повышения коэффициента мощности  $\cos\varphi$  и уменьшения влияния высших гармоник тока применение в питающих цепях

электропривода фильтро-компенсирующих устройств.

С точки зрения оптимизации технологических процессов при энергосбережении гораздо важнее использовать возможности автоматизированного электропривода. Протекание технологического процесса в требуемом автоматическом режиме сокращает непроизводительные затраты электроэнергии. В установках, осуществляющих подачу воды, воздуха, сыпучих материалов, имеются возможности экономии электроэнергии путём выбора того производственного механизма, который соответствует условиям технологического режима в данный момент.

Так как номинальную производительность машин, подающих воду, воздух, сырьё, выбирают с большим запасом, то возникает необходимость регулирования режима их работы. Наиболее экономичным способом регулирования производительности является изменение скорости движения рабочего органа, для этого нужен регулируемый электропривод.

Суть заключается в гибком изменении частоты их вращения в зависимости от реальной нагрузки, что позволяет сэкономить до 30-50% потребляемой электроэнергии. При этом зачастую не требуется замена стандартного электродвигателя, что особенно актуально при модернизации производств. Кроме снижения расхода электроэнергии, экономический эффект от применения частотно-регулируемых электроприводов достигается путем увеличения ресурса работы электротехнического и механического оборудования, что становится дополнительным плюсом.

Такие энергосберегающие электроприводы и средства автоматизации могут быть внедрены на большинстве промышленных предприятий и в сфере ЖКХ: от лифтов и вентиляционных установок до автоматизации предприятий, где нерациональный расход электроэнергии связан с наличием морально и физически устаревшего оборудования. По различным источникам, в европейских странах до 80% запускаемых в эксплуатацию электроприводов уже являются регулируемыми.

**Выводы.** Внедрение частотных преобразователей дает очень резкое снижение потребляемой активной мощности до 25%, а суммарной мощности до 32,5%, но относительно дорогие.

Применение энергосберегающих технологий в сфере эффективного автоматизированного электропривода на базе частотных преобразователей дают значительную экономию электроэнергии и ведут к значительному повышению энергоэффективности.

Экономия достигается за счет точности и скорости обработки информации на микроуровне на изменение параметров расхода и давления в системе водоснабжения. Применение автоматизированного электропривода на основе микропроцессорной технике расширяет функциональные возможности электропривода и дает возможность их программирования, но широкое применение не возможно, т.к. оборудование очень дорогое, нуждающееся в постоянной чистоте, соблюдении режима терморегулирования и туманны вопросы окупаемости.

### **Литература**

1. <https://control-pro.ru/energy.htm>;
2. <https://cyberleninka.ru/article/n/energoberezhenie-v-elektroprivode-1/viewer>;
3. [mobile.studbooks.net/1936710/matematika\\_himiya\\_fizika/energoberegayusche\\_tehnologii\\_elektroprivode](http://mobile.studbooks.net/1936710/matematika_himiya_fizika/energoberegayusche_tehnologii_elektroprivode)

## **ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ РЕСУРСЫ И ТЕХНОЛОГИИ**

**Колмыченко Г.Н.** –  
преподаватель ОСП  
«Индустриальный техникум» ГОУ  
ВО ЛНР «ДонГТИ», г. Алчевск,  
e-mail: kolmichenko\_g\_n@mail.ru

**Введение.** Современное общество зависит от электроэнергии, являющейся главным видом доступной энергии, а большая часть электроэнергии производится с использованием не возобновляемых

ресурсов. Электричество используется в быту и на производстве для освещения и отопления, а также в технологических процессах. Энергетические ресурсы – это любые источники механической, химической и физической энергии. Их можно классифицировать по источникам и местоположению, скорости исчерпания, возможности самовосстановления и другим признакам.

**Основная часть.** Для решения энергетической проблемы техническими средствами специалисты предлагают два противоположных сценария: развитие новой техники производства энергии и развитие техники экономии энергии.

Энергосбережение – организационная, научная, практическая, информационная деятельность государственных органов, юридических и физических лиц, направленная на снижение расхода (потерь) топливно-энергетических ресурсов в процессе их добычи, переработки, транспортировки, хранения, производства, использования и утилизации.

Устойчивое развитие экономики зависит от сокращения отходов производств и жизнедеятельности. По оценкам специалистов, их можно легко уменьшить - в промышленности более, чем на 1/3 за счет перестройки производственных процессов.

Политика энергосбережения является выгодной и с экономической, и с природоохранной точек зрения. Ведь чем меньше сжигается топлива, тем меньше загрязнение среды. К тому же экономия, полученная при отказе от строительства новых электростанций, облегчит финансирование установки скрубберов и других очистных сооружений на уже действующих объектах.

Существует ряд предложений, призванных экономить энергию:

*Аккумуляция энергии.* Более широкое применение могло бы найти использование мощности базового режима электростанции для накачки сжатого воздуха в подземные полости. Турбины, работающие на сжатом воздухе, позволили бы экономить первичные энергоресурсы в периоды повышенной нагрузки.

*Передача электроэнергии.* Большие энергетические потери связаны с передачей электроэнергии. Для их снижения расширяется использование линий передачи и распределительных сетей с повышенным уровнем напряжения. Альтернативное направление – сверхпроводящие линии электропередачи. Электросопротивление некоторых металлов падает до нуля при охлаждении до температур, близких к абсолютному нулю. По сверхпроводящим кабелям можно было бы передавать мощности до 10000 МВт, так что для обеспечения электроэнергией всего Нью-Йорка было бы достаточно одного кабеля диаметром 60 см.

*Водород как теплоноситель.* Водород – это легкий газ, но он превращается в жидкость при  $-253^{\circ}\text{C}$ . Теплотворная способность жидкого водорода в 2,75 раза больше, чем природного газа. У водорода имеется и экологическое преимущество перед природным газом: при сжигании в воздухе он дает в основном лишь пары воды.

*Магнетогидродинамика (МГД).* Это метод, позволяющий более эффективно использовать ископаемые энергоносители. Идея состоит в том, чтобы заменить медные токовые обмотки обычного машинного электрогенератора потоком ионизованного (проводящего) газа. Наибольший экономический эффект МГД-генераторы могут давать, вероятно, при сжигании угля. Поскольку в них нет движущихся механических частей, они могут работать при очень высоких температурах, а это обеспечивает высокий КПД.

За последние десятилетия бесконтрольной добычи и расточительного использования не возобновляемых энергоресурсов человечество приблизилось к глобальному кризису мировых запасов топлива, а также к значительному ухудшению экологической обстановки на планете: потепление климата, болезни, загрязнение атмосферы, рек, вырубка лесов.

Специалисты прогнозируют, что, двигаясь такими темпами, мы полностью израсходуем запасы природных энергоресурсов (газа, нефти, угля) в ближайшие пятьдесят лет. Серьезный энергетический кризис в 1970-х

годах XX в. заставил Европу задуматься над экологическими проблемами и начать разрабатывать природоохранные проекты. В 1997 году был подписан Киотский протокол, согласно которому государства должны ограничить выброс CO<sub>2</sub> в атмосферу.

В большинстве стран мира одним из важнейших объектов государственного регулирования стали требования к повышению тепловой защиты зданий. Помимо экономии государственных энергоресурсов эти требования призваны защитить окружающую среду от вредных выбросов, рационального использования природных ресурсов, уменьшение «парникового эффекта».

На сегодняшний день актуальна проблема снижения энергопотребления жилых домов, что также дало толчок для развития энергосберегающих технологий. На обогрев домов государствами тратится до 40% всех энергоресурсов страны, а в атмосферу в результате выбрасывается огромное количество углекислого газа, что приводит к развитию «парникового эффекта». Энергосберегающие технологии позволяют решить сразу несколько задач: экономия энергоресурсов; решение многих проблем ЖКХ; уменьшение загрязнения окружающей среды; увеличение рентабельности предприятий; энергосбережение в России

Основная роль в увеличении эффективности использования энергии принадлежит современным энергосберегающим технологиям. После энергетического кризиса 70-х годов XX века именно они стали приоритетными в развитии экономики Западной Европы, а после начала рыночных реформ - и в нашей стране. При этом их внедрение, помимо очевидных экологических плюсов, несет вполне реальные выгоды - уменьшение расходов, связанными с энергетическими затратами.

Быстрый рост энергопотребления вызван, прежде всего постоянным увеличением мирового производства, поэтому энергосбережение сейчас становится одним из приоритетов политики любой компании, работающей в сфере производства или сервиса. И дело здесь даже не столько в

экологических требованиях, сколько во вполне прагматическом экономическом факторе.

По данным специалистов, доля энергозатрат в себестоимости продукции в России достигает 30-40%, что значительно выше, чем, например, в западноевропейских странах. Одной из основных причин такого положения являются устаревшие энергорасточительные технологии, оборудование и приборы.

Запасы основных полезных ископаемых в России, включая нефть, оцениваются экспертами в среднем приблизительно на 30 лет.

Учитывая трудности добычи, удаленность месторождений и возможность применения в стране международных цен на сырье, экономически рентабельные запасы сокращаются раза в три: «Можно смело прогнозировать, что лет через десять в земле нефть останется, но ее добычи хватит разве что на отопление городов». Такая оценка часто критикуется как «катастрофическое мышление», однако численных контраргументов не приводится.

Энергии запасов газа и угля хватит на значительно больший срок, но при условии еще больших экономических ограничений, действующих уже и сейчас. Если вспомнить, что себестоимость арабской нефти 4–5 долларов за баррель, а сибирской – 13–19, то актуальность экономии энергии становится очевидной как для строительного комплекса, так и для коммунального хозяйства, которое расходует около 30% потребляемой в стране энергии по топливу, а до зданий доходит в полтора-два раза меньше!

Таким образом, энергосберегающие технологии позволяют решить сразу несколько задач: сэкономить существенную часть энергоресурсов, решить проблемы отечественного ЖКХ, повысить эффективность производства, уменьшить нагрузку на окружающую среду. Поэтому не приходится сомневаться, что их широкое внедрение - это только вопрос времени: настал момент, когда мы должны расплатиться с природой по кредиту.

**Выводы.** Хотя человечество на протяжении всей своей истории сталкивается с ограниченностью природных ресурсов, оно до сих пор не

осознано последствий их бесконтрольного использования. Ни на макро-, ни на микроуровнях в экономике не используется показатель природоемкости. В настоящее время экономика мирового хозяйства чрезвычайно природоемка, что и обуславливает техногенный тип развития и истощение природных ресурсов. Эволюция образа жизни и народонаселения влечёт за собой неуклонное увеличение потребления топливно-энергетических ресурсов, несмотря на технологическое совершенствование производительных сил человечества, эколого- и энергосберегающие тенденции. В то же время, в силу указанных прогрессивных тенденций, динамика роста потребления ТЭР существенно отстаёт и будет, в дальнейшем, отставать от темпов экономического развития мирового сообщества. Темп роста энергопотребления в мире может в этот период составить от 1% до 2,8% в год, в зависимости от среднегодовых темпов экономического роста, которое оцениваются в диапазоне от 1,5% до 4,0% в год, а также в зависимости от динамики научно\_технического прогресса производительных сил и успехов в реализации программы “устойчивого развития”, направленной на сохранение природной среды обитания на Земле.

### **Литература**

1. Т.А. Акимова, В.В. Хаскин, А.П. Кузьмин, Экология. Природа-Человек-Техника./под ред. А.П.Кузьмин.-М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001.-455 с.
2. Автор не известен. [Электронный ресурс]
3. - <http://ust-razvitie.narod.ru/>
4. Кукольщикова С.Б. Ветровая энергетика: состояние проблемы. [Электронный ресурс] / Кукольщикова С.Б., Российский Университет Дружбы Народов, Москва 2000 – [http://www.bankreferatov.ru/vetroenergetika\\_za\\_rybezhom.zip](http://www.bankreferatov.ru/vetroenergetika_za_rybezhom.zip) (доступ 10.09.07)
5. Энергетические ресурсы [Электронный ресурс]/
6. Бут Е., Термоядерная энергия [Электронный ресурс] /Энергоинформ, 2007 (доступ 09.09.07)
7. Баланчевадзе В.И., Барановский А.И. и др.; Под ред. А.Ф. Дьякова. Энергетика сегодня и завтра.-М.: Энергоатомиздат, 1990.-344 с.

## ТОПЛИВНАЯ ЭНЕРГИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

**Кольчик П.С.** – студентка II курса  
**Новиков А.С.** – руководитель,  
председатель ЦК механико-  
электротехнических  
дисциплин и экономики  
ГПОУ «Горловский техникум»  
ГОУ ВПО «ДонНУ», г. Горловка,  
e-mail: kolchic2005@gmail.com

**Введение.** Традиционное дизельное топливо – одно из самых востребованных на рынке. На его питании работают электродвигатели железнодорожного транспорта, грузового автотранспорта, автобусов, легкового дизельного автотранспорта, а также дизельные генераторы электроэнергии. Только вот, такое универсальное применение, однако, ведет за собой последствия, при этом весьма неприятные.

**Основная часть.** Дизельное топливо, при сжигании, выделяет существенное количество диоксида углерода и сажи, которая не только загрязняет окружающую среду, но и отравляет организм людей, увеличивая вероятность развития сердечно-сосудистых заболеваний, инсультов, инфарктов. Кроме частиц сажи, дизели по сравнению с бензиновыми моторами выбрасывают больше двуокиси азота, продолжительный контакт с которой ухудшает функцию легких и провоцирует аллергию. Дизель – экологически опасное топливо, легко воспламеняемое, после сжигания выделяет газы, содержащие не только опасные химические соединения, содержащие серу, но и неприятный едкий запах. Летучие углеводороды испаряются из топлива медленно, что только увеличивает протекающее время процесса разложения и усиливает загрязнение.

Помимо отходов, само по себе дизельное топливо является опасным. При попадании в водоем дизельное топливо загрязняет его по всей глубине (рис. 1), в почве дизельное топливо, биodeградирует за срок от 3 недель до 9 месяцев и более. В почве дизель выбрасывает тяжелые металлы, которые

токсичны не только для животных и растений, но и для микроорганизмов. Так что, попадая в природу, дизель загрязняет её и разрушает, значительно замедляя процесс восстановления.



Рисунок 1 – Разлив дизельного топлива

Биодизель – это экологичный тип топлива, состоящий из биологического сырья. Его преимущество состоит в том, что, попадая в открытую среду, он за 3 недели разлагается на 90%, поглощаемый микроорганизмами. Продукты сгорания содержат на 50% меньше сажи, на 10% меньше оксида углерода, значительно меньше серы (в 40 раз меньше), а также не имеют неприятных запахов. У биотоплива высокая температура возгорания, и, в отличие от обычного дизеля, он является продуктом растительных и животных жиров, а для его производства сырьём могут послужить любые сельскохозяйственные отходы, чаще всего древесные или растительные. Производство такого топлива является более производительным в сельскохозяйственных коллаборациях, когда сельское хозяйство производит топливо напрямую из собственных отходов. В некоторых странах биодизель производят из отходов растительного масла ресторанов. Производство биодизеля из растительного сырья позволило получить возобновляемый источник топлива. Причем ресурсы для изготовления быстро восстанавливаются. В то же время запасы нефти практически невозможны.

Биодизель хранится всего 3 месяца, в связи с этим имеет несколько

ограниченную область применения, но при этом всё ещё является отличной альтернативой традиционному дизелю, применяется в качестве заправочного топлива для любого вида транспорта с дизельным двигателем, является лучшей заменой топлива на основе нефти.

**Выводы.** Таким образом, биодизель является лучшим аналогом дизеля, экологически безопасным, а его производство позволяет брать сырьё из любого растительного или животного жира, масел.

### **Литература**

1. Википедия [Электронный ресурс]/ Биодизельное топливо
2. [www.trader-oil.ru](http://www.trader-oil.ru) [Электронный ресурс]/ Биодизель: производство, виды, использование
3. [terra-ecology.ru](http://terra-ecology.ru) [Электронный ресурс]/ Как дизельное топливо влияет на экологию?
4. [oilresurs.ru](http://oilresurs.ru) [Электронный ресурс]/Что такое биодизель?

## **АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА: СОЛНЦЕ, ВОЗДУХ И ВОДА**

**Коржаева А.Ю.** – студентка II курса  
**Толмачева Т.М.** – руководитель,  
преподаватель ГПОУ «Горловский  
колледж промышленных технологий и  
экономики», г. Горловка, e-mail:  
[nastasiakorzhayeva78@gmail.com](mailto:nastasiakorzhayeva78@gmail.com)

**Введение.** Новые, чрезвычайно ненасытные покупатели электричества – колоссальные бизнес-центры и электрокары для широкомасштабного рынка заставляют людей находить другие источники энергии. Важно, чтобы они были не только высоко эффективными, но и экологически чистыми.

**Основная часть.** К классическим источникам электричество относятся термические (уголь, газ, мазут), гидро- и атомные электростанции. При этом сравнительно «зелеными» является только 3-ий образ электрических станций, за это время как 2 первых наносят осязаемый урон атмосфере и

гидросфере в соответствии с этим. Экологически необычные солнечные и ветровые электростанции в некоторых странах мира производят до 50 процентов энергии, но до сих пор их называют другими. Несмотря на это, существует еще одна гидроэнергетика - волновые, приливы и водопады электростанции.

Самым же разноплановым сектором экономики другой энергетике считается, наверное, биотопливо. На фоне возможного массового продовольственного упадка засеивать злчные земли культурами, перерабатывающимися в биотопливо – грех перед населением земли.

Солнечные электростанции (СЭС) – одни из самых популярных на планете, например, их пользуют как неисчерпаемый ключ энергии (солнечный свет). В процессе выработки электроэнергии, а при надобности ещё и тепла для подогрева жилых помещений и подачи жаркой воды, они не наносят ни малейшего вреда находящейся вокруг среде. Солнечные панели зачастую встраивают прямо в крыши жилых домов.

Крепко зависима гелиоэнергетика от погоды и времени дня и ночи: в дождливый денек и, уж что больше, в ночное время электроэнергию особо-то не покачаешь. Приходится обзаводиться аккумуляторными батареями, собственно, что умножает цену установки солнечных панелей, к примеру, на даче.

Фаворитами в популяризации гелиоэнергетике считаются Германия, Испания и Япония. Понятное дело, что превосходство здесь имеют южные государства, где солнце ярко светит практически круглый год. Германия же обычно занимает фаворитные позиции в другой энергетике, в следствие этого, в том числе и на СЭС в данной в целом-то прохладной стране делается большая ставка.

Хорошо, что в вопросах гелиоэнергетике Россия не на последнем месте. В Крыму располагается незамедлительно некоторое количество больших СЭС: Перово (мощность 100 МВт, 11 пространство в крупном рейтинге), Охотниково (80 МВт, 22 место) и Приозерная (55 МВт, 42 место).

Беспрекословными же фаворитами считаются южноамериканские Агуа-Калиенте и Калифорнийская Равнина, мощностью по 250 МВт. В данный момент же пришло время отыскать «мельницам» свежее использование – большие лопасти, гонимые мощью ветра, готовы вертеть массивные генераторы и этим методом действительно производить настолько необходимое электроэнергию. Ветрогенератор автономно подстраивается под меняющееся направление ветра, бегло вращаясь на мачте.

Китай, США и Германия вошли в тройку победителей мирового производства электроэнергии ветром. В случае, если сопоставить долю ВЭС ветроэлектростанций в каждой стране, лидирует Дания, Португалия и Испания. В этом случае практически всё зависит от погодного аспекта: в одной из стран ветер ни секунды не затихает, в другой визави занимает гигантское количество времени. Украине в представленном плане недостаточно повезло: погода в ее регионе мягкая, малооблачная.

В 30-е годы в Крыму построили первую промышленную ветроэлектростанцию в мире, в 1934 году под руководством Юрия Кондратюка был разработан проект строительства большой ветроэлектростанции на горе «Ай-Петри» с башней длиной 165 м и двумя восьмидесятиметровыми турбинами, расположенными на двух уровнях управления. Крупнейшая в мире ветровая электронная станция London Array построена в море возле берегов Великобритании (630 МВт). Есть у ветроэнергетики как весомые выдающиеся качества, например, и настолько же весомые дефекты. В сопоставлении с солнечными панелями «ветряки» стоят дешево и не находятся в зависимости от времени дня и ночи, а вследствие того часто видятся на загородных участках. Немаловажный минус у ветрогенераторов – они очень гремят. Установку такого оснащения будет необходимо согласовывать не лишь только с родными, но и жильцами близкорасположенных жилищ.

Продельывают ставку на геотермальную энергетiku и в иных государствах, где получилось создать вулканическую энергоемкость Земли:

США, Свежая Зеландия, Индонезия и Филиппины. Состоятельна термальными водами и Российская Федерация - вот лишь только свежие ГеоТЭС в Сибири давно не возводили. Последние подвижки в данном направлении датируются ещё иногда СССР. Мощность ГеоТЭС «Гейзерс» (штат Калифорния, США) в начале составляла 2 тыс. МВт, но понемногу падает.

Нестандартное применения аква-ресурсов планеты для выработки энергии предполагает 3 подобных электрических станций: волновые, приливные и водопадные. При этом наиболее многообещающими из их числятся 1-ые: средняя мощность беспорядка крупного океана рассматривают в 15 кВт на погонный метр, а при возвышенности волн повыше 2-ух метров пиковая мощность имеет возможность достигать аж 80 кВт/м. Ключевая неувязка волновых электрических станций – сложность переустройства перемещения волн (вверх-вниз) во вращение лопастей колеса генератора.

**Выводы.** Таким образом, перспективы использования возобновляемых источников энергии связаны с их экологической чистотой, низкой стоимостью эксплуатации и ожидаемым топливным дефицитом в традиционной энергетике.

### **Литература**

1. Альтернативные источники энергии [Электронный ресурс] 2014г. URL <https://school-8.odinedu.ru/documents/234234534254254.pdf>
2. Альтернативная экология и экономика [Электронный ресурс] 2021г. URL [https://www.isjaee.com/jour?locale=ru\\_RU](https://www.isjaee.com/jour?locale=ru_RU)
3. Альтернативная энергетика: солнце, воздух и вода [Электронный ресурс] 2013г. URL <https://itc.ua/articles/alternativnaya-energetika-solntse-vozduh-i-voda/>

## АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ

**Коротченкова Л.И.** – преподаватель  
физики ГПОУ «Макеевский  
профессиональный лицей»,  
г. Макеевка, e-mail:  
ludmilakorotcenkova@gmail.com

**Введение.** За последние 100 лет количество полезных ископаемых очень сильно сократилось, поэтому перед человечеством остро стоит проблема энергетического кризиса. На вопрос «что делать в преддверии энергетического кризиса?» уже давно найден ответ: надо искать другие источники энергии – альтернативные, нетрадиционные, возобновляемые.

Альтернативными источниками энергии являются: ветровая энергетика, солнечная энергетика, геотермальная энергетика, волновая энергетика, биомассовая энергетика, энергетика молний.

В нашем регионе основным источником энергии является уголь. Его преобразуют в электроэнергию, тепло в наших домах. Его используют в металлургии, а также в медицине. Но он сильно портит экологию окружающей среды: загрязняет атмосферу, выбрасывая угарный газ, при этом ускоряя парниковый эффект, как и в почву так и в воду попадают тяжелые металлы. В том числе некоторые пласты угля имеют повышенную радиоактивность, которая губительно влияет на живые организмы

Но альтернативные источники имеют преимущество – экологическую чистоту. Они не выбрасывают никаких парниковых газов, не загрязняют воду и почву, не требуют использования топлива – газа, нефти, угля. Для того чтобы вырабатывать энергию им нужна только ветер, вода, солнце, и т. д.

**Основная часть.** Вопросами развития источников развития занимаются такие ученые, как Э. Бергман, В. Лаврус, Н. Баранов, А.Виноградов, Т. Миролубова и др.

*Ветровая энергетика.* Сила ветра приводит в движение лопасти, которые через специальный привод заставляют вращаться ротор. Благодаря наличию статорной обмотки, механическая энергия превращается в

электрический ток. Аэродинамические особенности винтов позволяют быстро крутить турбину генератора. Дальше сила вращения преобразуется в электричество, которое аккумулируется в батарее. Чем сильнее поток воздуха, тем быстрее крутятся лопасти, производя больше энергии. Целые поля таких электростанций можно поставить в самых ветряных регионах планеты, одновременно будет решена экологическая проблема и люди будут непрерывно снабжаться электроэнергией.

*Солнечная энергетика.* Солнечные электростанции (СЭС) – специальные сооружение, которые преобразуют энергию солнца в электричество. Преобразование солнечной энергии происходит с помощью оптических элементов, которые отражают лучи и концентрируют их на специальный приемник, наполненный водой или маслом. При повышении температуры жидкость нагревается, выделяя пар или повышая температуру маслянистого теплоносителя. Воздушные массы запускают генератор, который вырабатывает электроэнергию. Для бесперебойной работы некоторые конструкции оснащены мощными аккумуляторами, так как в ночное время станции не вырабатывают энергию.

*Гелиосистемы.* Для солнечных электрических станций – работа основана на физических свойствах полупроводниковых материалов, в которых под воздействием солнечных лучей происходит образование разности потенциалов между разными слоями фотоэлемента. Фотоэлемент изготавливается на основе кремния, в основу работы которого, заложено образование «р-п» перехода между его слоями, характеризуемого «р-п» проводимостью полупроводников.

Таблица 1- Изменение % использования АИЭ в структуре мирового энергопотребления

Источник энергии	2000 год	2019 год
Классическая энергетика на углеводородном сырье	84	20,5
Атомная энергия	8	8,5
Гидроэлектроэнергия	7	10
АИЭ	1	61
Итого	100	100

В современном мире все больше задумываются об экологичности и возобновляемости энергетических ресурсов и использования альтернативных источников энергии значительно увеличивается (таблица 1). Так за последние годы можно наблюдать активный переход мирового энергопотребления от традиционной энергетики к перспективным альтернативным источникам энергии.

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что наиболее перспективным и развивающимся источником энергии является солнечная энергия. Рассмотрим преимущества и недостатки такого вида энергии.

*Преимущества:* возобновляемость, доступность, изобилие, постоянство, универсальность, экономичность, чистота.

*Недостатки:* дороговизна, малая мощность, необходимость использования больших площадей, применение дорогих и редких материалов, сложный процесс аккумуляции энергии, дополнительные энергозатраты.

**Выводы.** Для эффективного использования и сохранения природных ресурсов и экологии необходимо комплексное использование всех выше перечисленных технологий и методов, в сочетании с инициативой руководящих органов государства, и тесной работы с населением. Только комплексные мероприятия способны, в корне, изменить ситуацию и вывести на новый уровень развития общества

### **Литература**

1. Альтернативные источники энергии: сайт. – URL <https://works.doklad.ru> (дата обращения 14.12.21)
2. Баранов Н.Н./ Нетрадиционные возобновляемые источники и методы преобразования их энергии// Издательский дом МЭИГ 2011
3. Гедири Амель Возобновляемые источники энергии – новая энергетическая революция // Вестник РУДН.: Экономика. 2012. №1

## ИДЕЯ GLOWEE – ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ В КАЧЕСТВЕ ОСВЕЩЕНИЯ

**Кравцова Е.И.**– студентка I курса  
**Голодник С.В.** – руководитель,  
преподаватель электротехнических  
дисциплин ОСП «Индустриальный  
техникум» ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ»,  
г. Алчевск, e-mail: tdongtu@yandex.ru

**Введение.** Культивирование бактерий в последние годы – доступный процесс. Благодаря этому появляется множество новых технологий, которые используют различные свойства бактерий. Например, никого уже не удивляют смарт-устройства, в которых энергопитание обеспечивается бактериями.

**Основная часть.** Французский стартап Glowee в 2013 году выдвинул идею использования бактерий в качестве альтернативы электрическим лампочкам. Специалисты компании утверждают, что живая энергия освещения, не нуждающаяся в электричестве, выделяет минимум углекислого газа и светового загрязнения. Идущий прямо из природы свет находится на стыке двух научных дисциплин: синтетической биологии и биомимикрии.

Французскую столицу называют городом огней. В скором времени, в случае успеха стартапа Glowee, этот термин обретёт новый смысл. Исследователи компании



разработали форму биолюминесцентного освещения, которая формируется с помощью живых светящихся организмов. Представители стартапа рассчитывают на то, что инновационное живое освещение будет способно заменить электрическое освещение магазинных витрин и уличных знаков в

Париже.

Основатель Glowee Sandra Rey (Сандра Рей) отмечает, что целью деятельности стартапа является изменение привычного способа производства и применения света. Предлагаемое специалистами компании решение даёт глобальный ответ на вызовы времени, позволяя на 19% уменьшить использование электроэнергии для производства света.

Оживлённые фонарики от Glowee дают мрачноватое освещение в холодном спектре, весьма напоминающее неоновое. Освещённый с помощью этой технологии городской пейзаж будет иметь экзотический, футуристический вид.

Светильники, разработанные парижским стартапом, представляют собой небольшие прозрачные ёмкости, заполненные гелем, в котором содержатся биолюминесцентные бактерии. Гель состоит из питательных веществ, которые поддерживают жизнедеятельность бактерий в течение определённого промежутка времени, после чего бактерии гибнут, а светильник гаснет. Сейчас разработчики живых светильников работают над задачей продления срока их службы на несколько месяцев.

В настоящее время компанией используются бактерии *Aliivibrio fischeri*, светящиеся сине-зеленым светом. Их обнаружили в ряде светящихся морских животных, например, в моллюске Hawaiian bobtail squid. Однако известно, что другие живые организмы смогут дать другие варианты цвета. Так что поле для исследований здесь очень обширно.

Париж является идеальным местом для запуска продукта, так как во Франции розничным торговцам не разрешается освещать свои витрины в период с 1 до 7 утра, чтобы ограничить световое загрязнение и потребление энергии. Этот закон относится только к электрическому свету, поэтому биолюминесцентные огни могут стать приемлемым вариантом, не нарушающим правила. Живые огни могут также работать в качестве декоративного освещения в местах, где нет возможности подвести силовые кабели.

Конечно, работа с живыми организмами означает, что освещение является значительно более хрупким, чем обычное. Например, организмы будут умирать, если окружающая температура резко изменяется. Однако, как утверждает компания, некоторые из этих проблем вполне решаемы. Glowee уже работает над генной инженерией бактерий, чтобы обеспечить им выживаемость при колебаниях температуры до 20 градусов по Цельсию. Генетически измененные бактерии также могут ярче светить и дольше прожить. Вдобавок, команда, работающая над Glowee определила молекулярный переключатель, который активирует биолюминесцентные бактерии только в ночное время.

Конечно, маловероятно, что в ближайшее время светящиеся в темноте организмы смогут полностью заменить электрическое освещение, но это, безусловно, открывает несколько различных возможностей. Идея целых городских кварталов, ночных клубов и аллей в красочном живом сиянии в течение ночных часов, безусловно фантастически привлекательна.

В мае 2015 года стартап смог найти первых клиентов, среди которых производитель мороженого Ben & Jerry's и французская сеть электроэнергетики ERDF, а также стал официальным посланником на конференции по климату COP 21 в Париже.

**Выводы.** Это довольно интересный и необычный вариант энергосбережения. Благодаря ученым всего мира мы можем спасти нашу планету от загрязнения. Мне кажется, что это наш шанс перейти наконец то на чистое существование без вреда для окружающей среды.

### **Литература**

1. Портал Олимпстрой. «Glowee – технология биолюминесцентного освещения живыми бактериями», 4.07.2016 <https://sc-os.ru/technologies/380-glowee-tehnologiya-biolyuminescentnogo-osvescheniya-zhivymi-bakteriyami.html>

2. Портал Миртесен. «Парижский стартап Glowee: бактерии как альтернатива электрическим лампочкам», 13.04.2016

<https://beautification.mirtesen.ru/blog/43789190134/Parizhskiy-startap-Glowee:--bakterii-kak-alternativa-elektriches>

3. Портал Хайтек «Glowee хочет использовать бактерии как источник света», 25.03.2016 <https://hightech.fm/2016/03/25/glowee>

## БИОГАЗ – АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Курта А.С. – студент I курса  
Зинякова Н.Ф. – руководитель,  
преподаватель химии  
ГПОУ «Енакиевский  
металлургический техникум»,  
г. Енакиево,  
e-mail: emt2007@yandex.ru

**Введение.** Развитие сельского хозяйства базируется на современных технологиях, широко использующих электрическую энергию. В данной работе рассмотрена экономическая целесообразность ввода в эксплуатацию альтернативного источника энергии - биогаза, который будет обеспечивать электро и теплоэнергией фермерские хозяйства.

**Основная часть.** В современных условиях для человечества очень важны две проблемы: дефицит энергоносителей и охрана окружающей среды. Часть энергоресурсов, которыми пользуется большинство государств в мире, являются исчерпаемыми и их запасы постепенно иссякают, поэтому все больше стран задумывается о переходе на альтернативные источники. Использование биогаза как биотоплива, является одним из таких вариантов. Плюсом этой технологии является не только получение сравнительно дешевого биотоплива из возобновляемого органического сырья - растительной биомассы, животного сырья, но и переработка сельскохозяйственных, бытовых и промышленных отходов. Запасы растительной биомассы на Земле оцениваются в 1836 млрд. т, что по энергосодержанию эквивалентно 640 млрд. т нефти [3]. Природоохранный аспект биоэнергетики очевиден: энергетическая переработка отходов приводит к значительному уменьшению загрязненности окружающей среды.

Известно, что развитие биогазовых технологий позволяет решать проблемы, которые особенно характерны для сельской местности: экологическую – утилизация отходов агропромышленного комплекса,

бытовых отходов; энергетическую – получение газообразного топлива, электрической и тепловой энергии; агрохимическую – производство экологически чистых органических удобрений; социальную – улучшение условий труда и быта сельского населения.

Способы получения энергии и топлива из растительной биомассы и отходов разнообразны: сжигание, сухая перегонка, гидролиз, ферментативное анаэробное разложение. Одним из наиболее эффективных методов переработки органических отходов является метановое сбраживание, в результате которого органические вещества отходов превращаются в биогаз. Состав биогаза, а также его выход сильно зависят от природы (химического состава) перерабатываемого отхода и колеблются в достаточно широких пределах, % об.:  $\text{CH}_4$  – 55–80;  $\text{CO}_2$  – 15–50;  $\text{N}_2$  – до 5;  $\text{O}_2$  – до 3;  $\text{H}_2\text{S}$  – до 3. По теплотворной способности  $1\text{ м}^3$  биогаза эквивалентен  $0,6\text{ дм}^3$  керосина, или 1,5 кг угля [2].

Достаточно высокое содержание метана в биогазе обуславливает ряд направлений его использования:

- в качестве топлива для получения пара, горячей воды, горячего воздуха или топочных газов;
- для подпитки сетей природного газа;
- для получения электроэнергии;
- в качестве топлива для автомобильных двигателей и для бытовых газовых плит.

Мировое производство биогаза для практического применения составляет более 700 млрд.  $\text{м}^3$  в год [2]. Биогазовые технологии широко распространены в Китае, Индии, США, Канаде, Германии, Англии, Швейцарии и в ряде других стран. В Китае и Индии количество находящихся в эксплуатации биогазовых установок исчисляется миллионами. В Российской Федерации имеется небольшое число действующих промышленных биогазовых установок, предназначенных главным образом для переработки осадков коммунальных очистных сооружений крупных

городов.

В качестве сырья для производства биогаза могут быть использованы отходы, содержащие биологически разлагаемое органическое вещество, имеющие высокую влажность (90–94%), нейтральную или близкую к нейтральной величину рН и не содержащие токсичных химических соединений. Прежде всего, это отходы животноводческих комплексов и птицефабрик, осадки коммунальных и производственных сооружений по очистке сточных вод, промышленные органосодержащие отходы [1].

Одним из основных сырьевых ресурсов для получения биогаза является навоз. Концентрация животных на крупных фермах и комплексах приводит к резкому увеличению объемов навозных отходов, которые представляют серьезный источник загрязнения окружающей среды, в том числе нитратами, патогенными микроорганизмами. Метановое сбраживание является рациональным способом обезвреживания навозных отходов с одновременным получением экологически чистого органического удобрения и газообразного энергоносителя

В мировой практике получили распространение биогазовые установки двух типов: внутрифермерские, обеспечивающие переработку навоза фермы (комплексов) с использованием полученного биогаза на внутрипроизводственные и бытовые нужды; крупные централизованные установки производственного типа, перерабатывающие навозные отходы близлежащих животноводческих ферм и поставляющие очищенный биогаз внешним потребителям.

Использование биогазовых установок в сельском хозяйстве позволяет получить следующие преимущества:

- уменьшить затраты на топливо и электроэнергию; снизить затраты на покупку удобрений и гербицидов;
- уменьшить выбросы метана и углекислого газа в атмосферу; уменьшить загрязнение воздуха азотистыми соединениями, имеющими неприятный запах; уменьшить загрязнение водных ресурсов навозными

стоками;

- уменьшить использование химических удобрений; увеличить урожайность сельскохозяйственных культур с помощью биоудобрения.

**Выводы.** При максимальной утилизации сельскохозяйственных отходов можно за счет биогаза полностью обеспечить потребности сельского хозяйства в энергии. Наблюдая тенденцию ухудшения экологии в мире, становится понятно, что такое направление использования альтернативных энергоресурсов наиболее правильное и перспективное.

### **Литература**

1. Кучеров, А. В., Шибилева, О. В. Концепция «зеленой» экономики: основные положения и перспективы развития /А.В. Кучеров, О.В. Шибилева // Молодой ученый. 2014. №4. 561-563 с.
2. Ручай, Н.С., Маркевич, Р.М. Экологическая биотехнология. /Н.С. Ручай Р.М. Маркевич// Минск: БГТУ, 2006. – 269 с.
3. Чадова, Н. А., Чадов, А. Ю. Технологии производства биогаза и перспективы его применения в России / Н. А.Чадова, А.Ю. Чадов Р Материалы VIII Международной студенческой электронной научной конференции «Студенческий научный форум» // 2017. 45 с.

## **АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА, ЭКОНОМНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ, РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГИИ И РЕСУРСОВ – ГАРАНТИЯ ЖИЗНИ БУДУЩЕГО ВЕКА**

**Лавренюк А.В.** - студент II курса  
**Иващенко О.В.** - руководитель,  
преподаватель ГПОУ «Горловский  
колледж промышленных  
технологий и экономики»,  
г. Горловка,  
e-mail: gkpte\_tm@mail.ru

**Введение.** Переход человечества на альтернативные источники энергии неизбежен. Многие ученые уже сейчас предрекают скорый отказ от

нефти, газа и угля в пользу новых источников. Ожидается, что переход может занять не более 10 лет. При этом лидеры мировых государств должны всерьез подойти к решению этой задачи. Но, несмотря на все перспективы энергетической революции, существуют определенные проблемы массового перехода на новые источники энергии.

**Основная часть.** Возобновляемая, или регенеративная, «зелёная», энергия – энергия из энергетических ресурсов, которые являются возобновляемыми или неисчерпаемыми по человеческим масштабам. Основным принцип использования возобновляемой энергии заключается в её извлечении из постоянно происходящих в окружающей среде процессов или возобновляемых органических ресурсов и предоставлении для технического применения. Возобновляемую энергию получают из природных ресурсов, таких как: солнечный свет, водные потоки, ветер, приливы и геотермальная теплота, которые являются возобновляемыми (пополняются естественным путём), а также из биотоплива: древесины, растительного масла, этанола.

В 2019 году 26,8 % мирового энергопотребления было удовлетворено из возобновляемых источников энергии (из которых большая часть (16 %) составляет гидроэнергетика).

Энергосбережение (экономия энергии) – реализация правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное (рациональное) использование (и экономное расходование) топливно-энергетических ресурсов, и на вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии.

Энергосбережение – экологическая задача по сохранению природных ресурсов и уменьшению загрязнения окружающей среды выбросами продуктов сгорания топлива и экономическая задача по снижению себестоимости товаров и услуг. Актуальность энергосбережения растет во всех странах, особенно, в небогатых своими энергоресурсами, в связи с опережающим ростом цен на основные традиционные виды энергоресурсов и

постепенным истощением их мировых запасов.

На обогрев зданий в зимний, и охлаждение в летний периоды, расходуется большое количество тепловой и электрической энергии. Применение комплекса грамотных решений на этапах проектирования, строительства и капитального ремонта позволяет многократно снизить самые крупные расходы энергии – на отопление, горячее водоснабжение и кондиционирование.

В РФ и ДНР для обозначения степени энергоэкономичности зданий им присваивают класс энергоэффективности, обозначаемый A++, A+, A, B+, B, C+, C, C-, D, E. При определении класса энергоэкономичности учитываются расходы только сравнительно дешёвой тепловой энергии в отопительный период и не учитываются расходы более дорогой электрической энергии на кондиционирование (охлаждение и обогрев) в летний и переходный периоды. Таким образом, подобная система обозначений не может объективно характеризовать общую степень энергоэффективности здания.

Одним из наиболее эффективных и простых решений повышения экономичности и комфортности зданий является правильная ориентация зданий относительно сторон света. Зимой наибольшее поступление солнечной лучистой энергии приходится на стены и окна южной ориентации (в северном полушарии), а в летний период больше всего облучаются восточные и западные стены и окна. В этой связи наиболее рациональной ориентацией является широтное расположение вытянутых в плане зданий с таким расчётом, чтобы зимой через южные окна было максимальное поступление лучистой солнечной энергии, а летом поступление тепла через восточные и западные окна было минимальным. Следует избегать Г-образной, П-образной или т. п. планировки зданий, особенно высотных. Если проектируемое здание имеет в плане форму, близкую к квадратной, то основную часть окон следует расположить с юга и севера и, по возможности, уменьшить количество и площадь восточных и западных окон. Сами здания следует располагать на достаточном расстоянии друг от друга во избежание

существенного затенения окон одного здания другим зданием в зимний период. Улицы для индивидуальной жилой застройки также следует проектировать в широтном направлении: южные окна домов в таком случае будут выходить на улицу или во двор и, следовательно, не будут затеняться рядом стоящими соседними домами (а также не будут прямо смотреть на соседние смежные участки, что особенно актуально для окон вторых этажей). Не допускается посадка деревьев (особенно хвойных пород) с густой кроной вблизи от южных и северных окон.

**Выводы.** Переход человечества на альтернативные источники энергии возможен только при грамотном подходе к постройке зданий, систем отопления, высадке деревьев в предусмотренных местах. А также, обязательное условие – это экономичный расход природного топлива.

#### **Литература**

1. altenergiya.ru[интернет ресурсы] Альтернативная энергия  
<https://altenergiya.ru/sun/alternativnye-istochni>
2. Википедия [интернет ресурсы] Энергосбережение  
<https://ru.wikipedia.org/wiki>

### **ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ**

**Лагута И.О.** – студент III курса  
**Сербина Н.И.** – руководитель,  
преподаватель дисциплин  
профессионального цикла ГПОУ  
«Донецкий техникум  
строительных технологий»,  
г. Донецк, e-mail: dvpust@mail.ru

**Введение.** Всем знакома ситуация оплаты счетов за отопление или газ по новым, в очередной раз возросшим тарифам. Жизнь заставляет нас экономить вне зависимости от нашего дохода!

Если у вас система с центральным отоплением от городской тепловой сети, можно порекомендовать поставить тепловой счетчик для возможности

платить именно за то тепло, которое дает теплосеть. Но установка счетчика не оправдывает себя, если у вас в квартире не утепленные окна или стены. В этом случае установка счетчика приводит наоборот к увеличению затрат на отопление! Ведь после ввода счетчика в эксплуатацию и подписания соответствующих документов с теплосетью, вы переходите на систему оплаты за реально потребленное тепло. Если оплаченное вами тепло (по счетчику) уходит через ваши окна и стены на улицу, то попросту за свой счет вы отапливаете улицу.

**Основная часть.** На занятиях по спецтехнологии мы познакомились с системами утепления фасадов зданий. Мне приходилось видеть, как работники утепляют стены зданий жилых домов. Мне было это интересно, зачем это делают. На уроках нам объяснили, что со временем материалы из которых построены наши дома теряют свои качества удерживать тепло под воздействием окружающей среды. Происходят потери тепла в зданиях, здесь влияет несколько факторов - это: стены имеющие низкое термическое сопротивление; крыши; окна и балконные двери, которые в силу физического износа имеют неплотности, способствующие фильтрации воздуха, да и сама конструкция окон не соответствует современным требованиям; фундаменты, в которых отсутствует теплоизоляция; входные двери, требующие их повсеместной замены; внешние выступающие конструкции - балконы, козырьки и т.п., способствующие передаче тепла в окружающую среду.

Мировой опыт свидетельствует о возможности повышения теплозащиты зданий путем утепления внешних ограждающих конструкций с использованием современных теплоэффективных материалов и прогрессивных технологий. С этой целью в 1996 году были введены новые повышенные нормативы сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, как для нового строительства, так и для реконструкции зданий. Наибольший резерв в снижении теплопотерь в зданиях связан, прежде всего, с повышением термического сопротивления внешних стен зданий. В соответствии с новыми нормативами, сопротивление теплопередаче внешних

стен зданий находится в пределах 1,7-2,2 м<sup>2</sup> С/Вт, что в 1,5-2 раза выше термического сопротивления внешних стен существующих зданий. Принципиальных технических решений может быть два: или увеличивать соответственно толщину стен в 1,5-2,0 раза из традиционно применяемых материалов (кирпич, легкобетонные панели) или утеплять здание с применением современных утеплительных систем, не увеличивая, а в некоторых случаях - снижая толщину стен. Второе решение, как показывает практика, является более экономически выгодным.

Утепление зданий с помощью утеплительных систем имеют преимущества в двух аспектах: экономический аспект - снижение энергозатрат на отопление помещений примерно на 30%; социальный аспект - повышение теплового комфорта помещений.

При увеличении термического сопротивления стен после утепления улучшается комфорт внутри обогреваемых помещений без повышения температуры воздуха, так как при этом повышается радиационная температура. И, напротив, в зданиях с низким уровнем теплоизоляции наружных стен и окон радиационная температура понижена. Поэтому, для сохранения тепловой комфортности приходится излишне повышать температуру воздуха в помещении, что приводит к повышенному потреблению тепловой энергии. При повышении радиационной температуры помещения на один градус, в результате утепления внешних стен, можно достичь того же уровня теплового комфорта, что при увеличении температуры воздуха в помещениях примерно на два градуса.

Немаловажное значение имеет правильный выбор способа теплоизоляции стен - внутри помещений или снаружи зданий. Для достижения максимального эффекта при утеплении зданий необходимо провести оценку возможной изоляции стен и других элементов зданий (крыши, подвала, окон и дверей и т. д.) Способ теплоизоляции стен внутри помещений преимущественно используется для старых домов, где фасад должен быть сохранен в первоначальном виде или для домов, используемых

непостоянно. Преимуществами такого способа являются относительно низкие затраты, так как на производство работ внутри помещения не требуются строительные леса. К недостаткам следует отнести низкую тепловую инерцию стен.

При способе внутренней теплоизоляции теплотери наружной части стены в 6 раз выше, чем при наружном способе изоляции. Кроме того, ухудшаются условия эксплуатации несущих стен, в которых могут возникнуть трещины и деформации. В конструкциях стен будет образовываться "точка росы", что может привести к значительным повреждениям, связанным с конденсацией влаги. Необходимо также переносить радиаторы и трубы, заменять электропроводку. Перечень недостатков при проведении работ изнутри помещений показывает, что этот способ не следует использовать, если имеются другие возможности, и, прежде всего, возможность внешней теплоизоляции стен. Устройство дополнительной теплоизоляции снаружи здания имеет следующие достоинства: защищает стену от переменного замерзания и оттаивания и других атмосферных воздействий; выравнивает температурные колебания основного массива стены, благодаря чему исключается появление в нем трещин вследствие неравномерных температурных деформаций, что особенно актуально для наружных стен из крупных панелей; сдвигает "точку росы" во внешний теплоизоляционный слой, благодаря чему исключается переувлажнение внутренней части стены; создается благоприятный режим работы стены по условиям ее паропроницаемости, исключая необходимость устройства специальной пароизоляции, в том числе и на оконных откосах, что требуется в случае внутренней теплоизоляции; формируется более благоприятный климат помещения; возникает возможность улучшить оформление фасадов реконструируемых или ремонтируемых зданий; не уменьшается площадь помещений; недостаток этого способа состоит в необходимости устройства лесов снаружи здания.

**Выводы.** В целом же, внешняя теплоизоляция оказывается

значительно эффективней внутренней.

### **Литература**

1. Зарубина Л.П. Теплоизоляция зданий и сооружений. Материалы и технологии. 2012 изд. Строительство и архитектура
2. Онищенко М.Ю., Борисова Н.И., Борисов А.В. Энергосберегающие технологии в строительстве // Экономика и менеджмент инновационных технологий. 2016. № 3 [Электронный ресурс]. URL: <https://ekonomika.snauka.ru/2016/03/11128>

## **ОЦЕНКА ШАХТНЫХ ВОД ДНР КАК АЛЬТЕРНАТИВНОГО ИСТОЧНИКА ВОДОСНАБЖЕНИЯ**

**Лазаренко Е.И.** - студентка III курса  
**Корощенко Ю. А.** - руководитель,  
преподаватель дисциплин  
профессионального цикла  
ГПОУ «Донецкий политехнический  
колледж», г. Донецк

**Введение. Цель исследования** – произвести оценку перспектив использования шахтных вод как альтернативного источника водоснабжения и возможности использования их в других целях на базе ликвидируемой угольной шахты в условиях ДНР.

**Основная часть.** Основные критерии в выборе объекта для рассмотрения возможности использования шахтных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения - реальный дефицит питьевой воды в регионе; возможность минимизации негативного воздействия на окружающую природную среду сбрасываемых производственных сточных вод от комплекса очистных сооружений. Одной из специализаций Донбасса до войны была угледобыча.

Многие шахты уже выработаны – то есть запас угля там исчерпан. После отработки шахты консервируют, что зачастую ведет к ее затоплению, когда перестает работать водоотлив. Именно поэтому любая шахта 24 часа в

сутки вынуждена заниматься откачиванием воды из недр земли, не допуская размыва почвы, что может повлечь за собой оползень и просто обрушить шахту и близлежащие постройки. После начала военных действий на ряде шахт водоотлив упал в разы, кое-где же и вовсе мог быть остановлен. Прежде всего, это приводило к затоплению шахт, повреждению оборудования и невозможности продолжать угледобычу. Донецкий кряж - полоса возвышенностей высотой до 370 м, протянувшейся с севера на юг примерно посередине Донецкой и Луганской областей. Именно на его территории находится Центральный район Донбасса, являющийся местом сосредоточения угольных шахт. Наиболее показательны в этом плане два северных города – Горловка и Енакиево. На их территории находится более десяти шахт в составе угольных объединений «Артемуголь» (Горловка) и «Орджоникидзеуголь» (Енакиево), угледобыча на которых не ведется. Часть шахт были сильно повреждены в ходе боевых действий, как енакиевские шахты «Полтавская», «Углегорская» и «Енакиевская», другие же затоплены из-за нарушений режима водоотлива, например, горловская шахта «Ленина». Как бы то ни было, режим откачивания шахтных вод оказался нарушен и уровень шахтных вод серьезно поднялся. По естественному течению природы оказавшаяся на возвышенности вода, если ее периодически не откачивать, стекает вниз и шахтные воды сбрасываются в гидрографическую сеть морей: Азовского – реки Дон, Северский Донец, Миус, Кальмиус; Черного – реки бассейна Днестра. Если высота Горловки и Енакиево над уровнем моря составляет в среднем 200-300 метров, то ряд близлежащих городов подконтрольной Украине части Донбасса оказываются ниже этого показателя: Бахмут лежит примерно на 150 метрах выше уровня моря, Торецк – около 180 метров, Константиновка – порядка 190 метров, населенные пункты Светлодарск и Новолуганское 172 и 205 метров соответственно. Если воду не откачивать, существует несколько вероятных последствий.

**Следствие 1: провалы грунта.** Главная опасность – подтопление

ближайших поселков, а также размыв почвы, что может привести к оползням и обрушению строений. Фундамент зданий в районе шахты или выхода воды на поверхность может быть разрушен, что приведет к обрушению строения. В худшем варианте – здания вообще могут уйти под землю, если вода вымоет пустоты в грунте. Так, в Донецке шахта имени Горького добывала уголь под землей на территории сразу трех центральных районов областного центра – Ленинском, Киевском и Ворошиловском. Результатом такой деятельности стало постепенное «проседание» почвы в этих районах, что грозит их обрушением. Аналогичная ситуация в Горловке – шахта имени Ленина, расположенная в центре города, в результате боевых действий 2014 года оказалась затоплена, под водой оказалась также часть оборудования, что сделало угледобычу невозможной и в целом поставила серьезный вопрос о дальнейшей судьбе предприятия. Горные выработки шахты, ныне заполненные водой, подмывают центральный район города, заставляя его проседать так, что это становится заметным жителям и вызывает у них понятное беспокойство.

**Следствие 2: отравление питьевой воды.** Кроме того, шахтные воды могут заражать подводные реки и почву. Ведь вода, настоянная в шахтной выработке, насыщается различными химическими элементами. Химикаты могут попадать в ближайшие колодцы питьевой воды, отравлять рыбу и организмы водоемов. Если в затопленных шахтах хранились ядовитые вещества, ситуация еще хуже. Так, по сообщениям российских экологов в соседней с Донбассом Ростовской области Российской Федерации уровень содержания солей в воде за 3 года вырос сразу в 8 раз [3].

**Следствие 3: взрывы метана.** Метан, вытесняемый из почвы поднимающейся водой, выходит на поверхность, или, что хуже – скапливается в подвалах жилых домов, погребах и прочих углублениях, где может взорваться или кого-нибудь отравить.

**Решение проблемы.** Проблема увеличения ресурсов пресных вод ДНР может быть решена двумя путями: переброской воды из других районов по

каналам и водоводам и опреснением местных высокоминерализованных вод. Обессоливание местных высокоминерализованных вод, в нашем случае шахтных вод, выгоднее, чем передача пресной воды из других районов. Использование шахтной воды в качестве резервного источника водоснабжения имеет сразу два преимущества: - уменьшение сбросов шахтных вод в природные источники и, следовательно, уменьшения уровня их загрязнённости; - получение пресной воды для различных промышленных целей и для питьевых целей. Рассмотрим возможность очистки шахтной воды от железа с использованием генератора холодной плазмы [2], мощностью 100 Вт производительностью  $3.2 \times 10^3$  моль/ч гидроксильных радикалов и 1.7 г/ч озона. Объём обрабатываемой воды – 20 л,  $[Fe^{2+}] = 100$  мг/л. Активные частицы генерируются вспышечным коронным электрическим разрядом в среде воздуха и паров воды. В этих условиях время жизни гидроксильных радикалов составляет порядка 1 секунды, что даёт возможность выводить гидроксильные радикалы в потоке парогазовой смеси за пределы генератора. Активные частицы (гидроксильные радикалы и озон) высасываются из области разряда эжектором, через который проходит обрабатываемая вода. Гидроксильные радикалы, смешиваясь с водой, инициируют в ней цепные реакции окисления, которые играют основную роль в окислении двухвалентного железа. В качестве эксперимента [1] в данном генераторе использовалась реальная вода из шахты имени С.М. Кирова (г. Шахты Ростовской области). Установлено, что обработка воды в течение часа позволяет очистить её до уровня питьевой. Таким образом, обработка шахтной воды генератором холодной плазмы позволяет получить на выходе очистного сооружения концентрацию железа, соответствующую требованиям к питьевой воде [1]. Шахтные воды загрязняются на всех стадиях технологического процесса производства. В составе загрязнителей наиболее характерными являются взвешенные вещества. Они образуются и поступают в шахтные воды в процессе разрушения горного массива, при погрузке и транспортировке горной массы, её орошения, при дренаже вод

через выработанные пространства. Содержание взвешенных веществ в выдаваемой на поверхность воде в среднем 232 мг/л [3], что в два раза выше нормативного [4], так как мало внимания уделяется предварительной очистке шахтной воды в подземных условиях и своевременной чистке канавок и водосборников околоствольных дворов. Поступающая на поверхность шахтная вода кроме взвешенных веществ в значительной степени загрязнена минеральными солями. Минерализация шахтных вод по отдельным шахтам и городам изменяется в пределах 2-4 г/л [5], что выше нормативных значений. Откачиваемая с шахт вода поступает в шахтные поверхностные водосборники, а если их нет, то напрямую в пруды-осветлители, которые в основном расположены в природных балках. Эффективность прудов-осветлителей составляет 60-80% [6]. Содержание взвешенных веществ после пруда составляет 20-50 мг/л [6]. Шахтная вода с прудов-осветлителей сбрасывается в местные реки, вызывая их деградацию. Уровень загрязнения превышает допустимые нормативы в десятки раз. За предыдущий год в реки Донецкой области попало [7]: 23,3 тыс. т взвешенных веществ, 701,8 тыс. т сульфатов, 2,68 тыс. т аммонийного азота, 16,6 тыс. т нитратов, 41 тыс. т нитритов, 82,6 т веществ синтетического происхождения, 282,7 т нефтепродуктов, 3,3 т фенола и более 300 т тяжёлых металлов. Учитывая дефицит водных ресурсов в ДНР, шахтные воды могут быть реальным альтернативным источником водоснабжения. Шахтные воды можно использовать для орошения сельскохозяйственных полей [8]. Анализируя минерализацию шахтных вод, очевидно, что использование их в целях орошения сельскохозяйственных полей, возможно, лишь после обессоливания. Шахтные воды можно очищать при помощи обратного осмоса. Примером может служить установка обратного осмоса [9] ОАО «Концерн Стирол». Мощность установки около 750 м<sup>3</sup>/час. Вода на установку подаётся из прудов-охладителей технологической воды, а также используется шахтная вода (шахта им. Гаевого). Сброс сточных вод в гидрографическую сеть не производится, а высококонцентрированный

рассол используется для получения солей. На сегодня в Донецкой области ощущается острая нехватка пресной воды для питьевого водоснабжения. Солесодержание воды в реках, протекающих на территории Донбасса, повысилась до таких величин, что вода в этих реках уже является непригодной для использования в системах хозяйственно-питьевого водоснабжения. Так, в верховьях Северского Донца минерализация воды составляет 350-500 мг/л [10], а ближе к устью до 1500 мг/л [10]. Среднее солесодержание воды в реке Казённый Торец в устье составляет до 3 г/л [10]. Для обеспечения Донбасса пресной водой проложены каналы и трубопроводы для подачи воды из Северского Донца и Днепра. При этом на строительство каналов, трубопроводов и насосных станций отводятся огромные территории. Кроме того существенным недостатком является значительные затраты электроэнергии на транспортировку воды. Дефицит пресной воды может быть устранён путём очистки шахтных вод. При этом одновременно может решаться проблема предотвращения засоления поверхностных водных источников. Процесс обессоливания в трёх самых распространённых в настоящее время технологиях (дистилляции, обратном осмосе и электродиализе) заключается в перераспределении солей между двумя потоками воды: обессоленной водой и концентратом или рассолом. Кроме приведенного метода очистки воды шахтные воды можно также обессоливать дистилляционными, сорбционными и ионообменными методами [8]. Выбор того или иного варианта обессоливания будет зависеть от результатов анализа технико-экономических показателей и желаемого результата минерализации воды.

**Выводы.** При осуществлении вышеописанной технологии обработки шахтных вод возможно достигнуть следующих результатов: - создание альтернативного производства и частичное решение социальной проблемы, связанной с трудоустройством высвобождающихся работников шахты, что в итоге благоприятно скажется на экономике и экологии регионов; - уменьшение или полное прекращение сброса загрязнённых шахтных вод в

гидрографическую сеть; - получение прибыли за счет реализации минеральной воды, что дает возможность улучшения водоснабжения ряда его районов с острым дефицитом питьевых вод в условиях ДНР.

### **Литература**

1. Аристова Н.А., Пискарев И.М. Очистка воды в больших объёмах за счёт цепных реакций, инициированных гидроксильными радикалами. //Современные наукоёмкие технологии. 2008. №2. С. 42–46.
2. Аристова Н.А., Пискарев И.М. Генерирование озono-гидроксильной смеси в коронном электрическом разряде. //Журнал физической химии. Т. 77. №5, 2003. С. 813–816.
3. Горшков В.А. Очистка и использование сточных вод угольной промышленности. М.: Недра. 1981. 169 с.
4. А. С. Кабаков, А. С. Язев, О. Н. Титамир. – Уголь Украины. –2007. – № 6. –С. 40 –42.
5. Максимович Н.Г. Геохимия угольных месторождений и окружающая среда. //Вестник Перм. Ун-та. Пермь, 1997. Вып. 4. С. 171–185.
6. Монгайт И.А., Текиниди К.Д., Николадзе Г.И. Очистка шахтных вод. М.:Недра, 1978. 173 с.
7. Ольшанская Л.Н. Утилизация гальванических шламов предприятий Саратовского региона в товары народного потребления / Е.Н. Лазарева, В.В. Егоров // Вестник Казанского технологического университета, 2012.-№3.
8. Синявский С. А. О проблеме деминерализации шахтных вод / С. А. Синявский // Уголь Украины. –2010. –№ 2. – С. 22 –24.

## **СОЛНЕЧНАЯ ЭНЕРГИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СБОРНОГО ЖЕЛЕЗОБЕТОНА**

**Линьков Д.О.** – студент IV курса  
**Сереженко Т.Д.** – руководитель,  
преподаватель дисциплин  
ГОУ СПО ЛНР «Луганский  
архитектурно-строительный  
колледж имени архитектора А.С.  
Шеремета», г. Луганск,  
e-mail: serezhenko2014@mail.ru

**Введение.** В статье представлен анализ гелиотермообработки бетона с использованием солнечной энергии при производстве сборного железобетона. Процесс производства строительных материалов требует большого потребления энергетических ресурсов, затрат на производство и характеризуется высоким уровнем материалоемкости. Наиболее энергоемким является производство цемента, а также сборных железобетонных изделий и конструкций.

Одной из важнейших проблем для развития строительной отрасли во всем мире является проблема изыскания новых источников энергии.

Солнечная энергия - неограниченный источник, мощность которого на поверхности земли оценивается в 20 млрд.кВт. Это в 100 раз выше прогнозных значений требуемой электрической мощности для планеты в целом. Применение солнечной энергии для тепловой обработки различных материалов является перспективным энергосберегающим направлением не требующих больших затрат. Этот вид энергии во многих технически развитых странах сегодня используется.

**Основная часть.** Производство сборных железобетонных изделий и конструкций является крупным потребителем тепловой энергии. За последние годы разработаны и внедрены в производство комбинированные методы гелиотермообработки с возможным круглогодичным использованием солнечной энергии для тепловой обработки изделий из бетона и железобетона.

Наиболее эффективной гелиотермообработкой бетона с расходом электроэнергии  $7,7 \text{ кВтч/м}^3$  является электрообогрев в комплексе с солнечной энергией. При данной гелиотермообработке в качестве теплоносителя применяют электронагреватели, установленные под формой в поддоне гелиокамеры.

При установке нагревательного элемента на форму возрастает расход электроэнергии до  $8,7 \text{ кВтч/м}^3$ . Прогрев бетонных изделий достигается путем дополнительного тепла от формы и солнечной энергии.

Наиболее часто применяется гелиотермообработка бетона покрытого нетоксичным, пожаро- и взрывобезопасным вододисперсным и водорастворимым пленкообразующим составом. Невидимая плёнка толщиной в 100 микронов надёжно предохраняет бетон от влагопотерь.

Процесс прогрева бетона проходит в гелиокамерах, снабженных термоэлектронагревателями в нижней части камеры и сверху нагревательными элементами. Тормозит применение гелиотермообработки бетона расход электроэнергии до 11 кВтч/м<sup>3</sup>.

В качестве вяжущих материалов при гелиотермообработки бетонных и железобетонных изделий применяется портландцемент марок 400 и более. При ускоренном твердении бетона за счет использования солнечной энергии наиболее эффективными являются быстротвердеющие портландцементы и шлакопортландцементы. Интенсивное твердение бетона можно повысить за счет применения новых химических добавок, которые появились на строительном рынке.

Комплекс исследований и производственное освоение комбинированной гелиотермообработки бетонных и железобетонных изделий в условиях сухого жаркого климата показывает:

- величина влагопотерь не превышает 10%, что не сказывается отрицательно на свойствах и структуре бетона в суточном возрасте;
- прочность на сжатие и прочность на растяжение при изгибе выше прочности пропаренных бетонов;
- зависимость прочности бетонов от водоцементного отношения полностью сохраняется, чем ниже водоцементное отношение бетонов, тем выше их прочность;
- модуль упругости бетонов на 10-15% выше по сравнению с бетонами, подвергнутыми пропариванию;
- морозостойкость бетонов высокая, коэффициент морозостойкости находится в пределах 1,05-1,2.

Комбинированная, круглогодичная гелиотермообработка бетона и

железобетона позволяет экономить большие количества традиционных энергоресурсов - пара или электроэнергии, в конечном счёте затрат топлива.

**Вывод.** Применение солнечной энергии при производстве сборного железобетона дает возможность значительной экономии традиционных видов топлива; обеспечивает экологически чистую окружающую среду, без выбросов от сжигания топлива; высокое качество и низкую стоимость железобетонных изделий и конструкций.

Однако сегодня далеко не раскрыты все возможности методов тепловой обработки бетона при производстве сборного железобетона с помощью солнечной энергии; они не заняли должного места в строительной отрасли. Это объясняется недостаточными знаниями производственниками техники гелиотермообработки из-за отсутствия информации.

#### **Литература**

1. Даужанов Н.Т., Крылов Б.А. Малоэнергоемкая технология термообработки изделий из пенобетона на полигонах с помощью солнечной энергии. // Вестник МГСУ 2014, № 3.
2. Крылов Б.А. Комбинированная гелиотермообработка железобетонных изделий. // Бетон и железобетон, 2007, №4.
3. Подгорнов Н.И. Термообработка бетона с использованием солнечной энергии. М.: Изд-во АСВ, 2010.

### **ЧАСТОТНО – РЕГУЛИРУЕМЫЙ ПРИВОД**

**Лищук К.Н.** – студент III курса  
**Назарова Э.Н.** – руководитель,  
преподаватель дисциплин  
профессионального цикла  
ГПОУ «Енакиевское  
профессионально-техническое  
металлургическое училище»  
г. Енакиево, e-mail: eptu50@yandex.ru

**Введение.** Энергосберегающие технологии, их использование и

разработка становятся с каждым днем все актуальнее. Энергосбережение в любой сфере сводится к снижению бесполезных потерь. Чрезвычайную актуальность приобретает разработка комплекса технических и организационных мероприятий, направленных на оптимальное использование энергетических ресурсов. Особенно актуален режим энергосбережения для механизмов, у которых часть времени занимает работа с нагрузкой не в полную мощность, а пониженной (насосы, конвейеры, вентиляторы и т.п.).

Из спектра различных решений, применяемых для энергосбережения, одним из наиболее эффективных и быстро окупаемых, требующих относительно небольших капиталовложений является внедрение высокотехнологичной энергосберегающей техники - частотно-регулируемых приводов.

**Основная часть.** Частотно-регулируемый привод (ЧРП) - это система управления частотой вращения ротора асинхронного (или синхронного) электродвигателя.

Гибкость изменения частоты вращения в зависимости от реальных нагрузок такого электродвигателя позволяет экономить до 30-40 процентов потребляемой энергии. При этом довольно часто даже не требуется замена стандартного двигателя. При повышении ресурса работы механического и электротехнического оборудования с помощью частотно-регулируемых электроприводов достигается не только снижение расхода энергии, но и значительный экономический эффект.



Такие энергосберегающие технологии и системы как электроприводы и автоматизация производства могут внедряться в сферу ЖКХ и на большое количество промышленных предприятий. 80% электроприводов запускаемых в эксплуатацию в европейских странах уже являются регулируемыеми.

ЧРП применяются в:

- судовом электроприводе большой мощности;

- прокатных станах;
- конвейерных системах;
- резательных автоматах;
- мешалках, насосах, вентиляторах, компрессорах;
- на электротранспорте.

Преимущества применения ЧРП:

- широкий диапазон регулирования асинхронного двигателя;
- экономия электроэнергии в случае переменной нагрузки;
- возможность удалённой диагностики привода по промышленной сети;
- плавный пуск двигателя, что значительно уменьшает его износ;
- стабилизация скорости вращения при изменении нагрузки.

**Выводы.** Экономия электроэнергии - крайне важный аспект жизни современного человеческого общества. Различные способы экономии электроэнергии позволяют существенно сокращать объем используемого электричества, при этом сохраняя, а порой и увеличивая полезный эффект от его применения.

### **Литература**

1. Аксенов, М.И. Моделирование электропривода: Учебное пособие / М.И. Аксенов. - М.: Инфра-М, 2014. - 104 с.

2. <http://ispu.ru> > files PDF Регулируемый электропривод и его роль в энергосбережении.

## **РЕГУЛИРОВАНИЕ ОТНОШЕНИЙ ВОЗНИКАЮЩИХ В ПРОЦЕССЕ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ, В ЦЕЛЯХ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ**

**Луковка М.С.** - студент I курса  
**Сметанина Л.А.** – руководитель,  
преподаватель ОСП «Индустриальный  
техникум» ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ»,  
г. Алчевск,  
e-mail: smetanina\_1\_a@mail.ru

**Введение.** В современном мире сложилось необходимость сохранения

и развития цивилизации на Земле для обеспечения человечества достаточным количеством топлива и энергии. Ограниченные запасы традиционных топливно-энергетических ресурсов заставили обратиться к энергосбережению как к одному из основных элементов современной концепции мирового энергетического развития.

Не возобновляемые источники энергии: торф, уголь, нефть, природный газ.

Возобновляемые источники энергии: твердая биомасса и продукты животного происхождения, промышленные отходы, гидроэнергетика, геотермальная энергия, солнечная энергия, энергия ветра, океанские волны и приливы.

**Основная часть.** Энергосбережение означает эффективное использование энергии на всех этапах преобразования энергии - от добычи первичных источников энергии до потребления всех видов энергии конечными потребителями.

Меры по энергосбережению могут быть разными. Одним из наиболее эффективных способов повышения эффективности использования энергии является использование современных энергосберегающих технологий.

Энергосберегающие технологии не только значительно снижают затраты на энергию, но и имеют очевидные экологические преимущества.

К сожалению, энергосбережение, как правило, оставляет желать лучшего. Большинство заводов и фабрик имеют высокопроизводительные двигатели, которые потребляют до 60% больше энергии, чем необходимо. Для оптимизации процессов используются электрические приводы со встроенными энергосберегающими функциями. Гибко варьируя скорость в зависимости от нагрузки, можно достичь экономии энергии в 30-50%.

Сокращение теплопотерь и энергосбережение в зданиях различного назначения.

Более 30% всех энергоресурсов используется для отопления жилых, офисных и промышленных зданий. Поэтому энергосберегающие технологии

в зданиях неэффективны для различных целей без снижения непроизводительных потерь тепла.

Важнейшей мерой по экономии энергии в зданиях будет также установка отопительных батарей с автоматическим управлением. Использование вентиляционных систем с функцией рекуперации тепла позволит сэкономить еще больше энергии.

В последние годы появились новые энергосберегающие технологии - пассивные дома, которые в основном отапливаются теплом, вырабатываемым людьми, и электроприборами. Такие дома в 10 раз дешевле, чем типичные «хрущевки». В случае массового строительства пассивных домов потенциал энергосбережения составит не менее 30-40% от энергопотребления страны. Теперь рассмотрим лестницы, коридоры, склады и другие помещения того же типа. Экономия энергии достигается за счет непрерывного использования освещения. На лестницах в многоэтажных зданиях используют очень редко непрерывное освещение. В таких условиях лучше использовать светильники с датчиками движения, которые включают лампы один за другим при движении человека, или светильники, которые включаются звуком.

Экономия энергии в учебных заведениях: долгосрочный вклад в будущее.

Успех мер по энергосбережению невозможен без массового распространения информации об энергосбережении среди населения. В настоящее время в нашей стране начинаются кампании по внедрению энергосберегающих технологий в зданиях различного назначения: не только на предприятиях, но и, например, в учебных заведениях. Энергосбережение в учебных заведениях имеет огромный потенциал. С детства, если привыкнуть к бережному использованию электричества, сегодняшние студенты в будущем смогут добиться прорыва в энергосбережении. В современных учебных заведениях активно внедряются экологические программы, издаются учебники, проводятся тренинги, внеклассные мероприятия,

конкурсы на лучшие проекты по энергосбережению и др. Все эти меры позволяют нам с уверенностью смотреть в будущее процветания нашей планеты.

Ротационные пульсационные установки для отопления и горячего водоснабжения. Такие генераторы позволяют нагревать воду, инициируя физические и химические процессы в этой воде за счет высокой частоты вращения ротора (5 000 об/мин), сопровождающиеся высоким выбросом тепловой энергии. Ротор машины приводится в действие электродвигателем. Эти теплогенераторы отличаются высокой эффективностью и коэффициентом преобразования энергии, составляющим около 100%. Чем выше мощность агрегата, тем выше его КПД за счет увеличения удельной поверхности ротора-статора. Минимальная мощность теплогенератора - 5 кВт. Максимальная мощность - ограничивается только доступной мощностью двигателя и назначенной мощностью потребителя.

Такие теплогенераторы используются для горячего водоснабжения, автономного отопления зданий и сооружений.

Преимущества вращающегося, пульсирующего нагревателя:

- относительно дешево по сравнению с котельными;
- небольшие монтажные размеры и простота установки в существующую отопительную систему;
- автоматическая система управления позволяет эксплуатировать систему без присутствия персонала;
- специальная обработка воды не требуется.
- по сравнению с газовым котлом предельные значения по газу не требуются;
- отсутствуют выбросы продуктов сгорания, т.е. генератор является экологически чистым;
- значительная экономия затрат и быстрая окупаемость в случае замены центрального отопления (от отопительных систем) и горячего водоснабжения гидротермальным генератором.

Принцип работы роторного пульсационного генератора заключается в перекачивании жидкости через роторно-статорную систему, где линейная скорость потока жидкости достигает 50-100 м/с и благодаря высоким растягивающим напряжениям, приводит к образованию кавитационных процессов в жидкости, обеспечивая ее нагрев.

**Выводы.** Процесс заключается в образовании и распаде пузырьков пара или газа при адиабатическом нагревании до 10000 С. Тепло вырабатывается самой жидкостью, без поверхностей теплообмена обеспечивает очень эффективный процесс нагрева. КПД гидротермального генератора (отношение полученной тепловой энергии к потребленной электроэнергии) близок к единице.

### **Литература**

1. Энергосбережение: введение в проблему. Учебник для учащихся средних и профессионально-технических училищ / Н.И. Данилов, А.И. Евпланов, В.Ю. Борисович. Михайлов, Я.М. Щелоков. Екатеринбург: Издательский дом «Сократ», 2001. – 208 с.
2. Тищенко И.В., энергосберегающие лампы. Диагностика, ремонт, модернизация. Экономика и Вижижн, 2012.
3. Савенко, Энергосбережение – поворот в энергетической политике // Москва. Izd. dom Progress, 1990.-294с.

### **ТЕХНОЛОГИИ POWER-TO-X**

**Лунгол Д.В.** – студент II курса  
**Филатова Л.Н.** – руководитель,  
преподаватель дисциплин  
профессионального цикла  
ОСП «Индустриальный техникум»  
ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ»,  
г. Алчевск,  
e-mail: itdongtu@yandex.ru

**Введение.** Интеграция секторов производства и потребления энергии на базе «зеленого» водорода, произведенного на базе возобновляемых

источников энергии, является неотъемлемым фактором и фундаментом дальнейшего развития возобновляемой энергетике. При этом расширяются возможности хранения, транспортировки и использования водородного или синтетического топлива. Прогнозируемое влияние технологий Power-to-X на новую структуру энергетического ландшафта требует исследования, развития и использования данного потенциала в масштабах всей энергосистемы.

**Основная часть.** Для того, чтобы электроэнергия, которую вырабатывают солнечные и ветровые электростанции не пропадала, сегодня существует несколько способов для преобразования ее излишков. Это приносит пользу не только электрическим сетям, но и рынкам тепла и мобильности.

На сколько многогранной может быть электроэнергия, демонстрируют не только способы ее производства – она может принимать различные формы и может храниться в самых разных средах.

Это преимущество активно используется технологиями Power-to-x (электроэнергия- в -X), которые позволяют децентрализовать преобразование избыточной электроэнергии в тепло или топливо. Вот почему Power-to-x, где X обозначает конечный продукт, в который преобразуется электрическая энергия – это важное связующее звено между электроэнергетикой, теплоэнергетикой и мобильностью.

В условиях сырьевой экономики, основанной на ископаемых углеводородах, декарбонизация секторов промышленности, энергетики, теплоэнергетики, добычи газа и транспорта, как правило, протекала в виде отдельных процессов. Для того чтобы к середине века достигнуть нулевых выбросов CO<sub>2</sub>, необходимо осуществить взаимную интеграцию этих отраслей, что позволит энергетическому сектору поставлять им экологически чистую энергию, без которой невозможен переход к безуглеродной модели деятельности. Взаимопроникновение отраслей приобретает еще большее значение в свете непрерывного увеличения установленной мощности

«зеленых» электростанций. Важную роль в этом процессе сыграют цифровые решения.

Цифровизация является одной из важнейших задач энергетики в целом, а также важным компонентом реализации технологии Power-to-X по всей цепочке создания ценности. С одной стороны, инвестиции в цифровые технологии обусловлены требованиями рынка, например растущей долей возобновляемых источников энергии в сети электроснабжения. С другой стороны, цифровизации способствуют и новые технические решения для оборудования электростанций.

Цифровизация – это интегрированный способ объединения всех процессов и продукции для формирования полной цепочки создания ценности в соответствии с индивидуальными запросами клиента.

Для борьбы с глобальным потеплением требуется незамедлительная декарбонизация всех энергетических систем на мировом уровне. В результате объединения секторов энергия, полученная из возобновляемых источников, станет основой для «зеленого» энергоснабжения. Это будет реализовано на основе разных сценариев применения технологий Power-to-X, однако благодаря наличию инфраструктуры для перемещения, распространения и конечного использования e-Fuel шаг вперед может быть сделан уже сейчас.

Перспективная оценка внедрения Power-to-X вселяет еще больше оптимизма. Благодаря Power-to-X преимущественно углеродно-нейтральные транспортные средства или транспортные средства без выбросов углекислого газа, работающие на e-Fuel и/или e-Hydrogen, станут нормой, а не исключением.

Внедрению Power-to-X будут способствовать обязательства по расширению применения e-Fuel в транспортной отрасли, как, например, в случае с топливом, полученным из биомассы, вместе с другими мерами, такими как повышение штрафов за выбросы углекислого газа. Следует отметить, что e-Fuel уже может составить конкуренцию другим экологичным

энергоносителям, большая часть которых производится на основе биологического сырья.

**Выводы.** И так, **Power-to-X** является ключевым фактором для трансформации энергосистемы. Используя потенциал водорода в Power-to-X, электричество преобразуется - предпочтительно из возобновляемых источников энергии - в водород или в синтетическое топливо на основе водорода, и сырьё (например, метан, метанол или аммиак). Они могут храниться, транспортироваться и использоваться во всех энергопотребляющих секторах промышленности.

### **Литература**

1. Лунд, Питер Д.; Линдгрэн, Юусо; Миккола, Яни; Салпакари, Юри (2015). «Обзор мер по обеспечению гибкости энергетической системы для обеспечения высокого уровня переменного возобновляемого электричества» (PDF). *Обзоры возобновляемых и устойчивых источников энергии*. **45**: 785–807. Дои:10.1016 / j.rser.2015.01.057.
2. Штернберг, Андре; Бардо, Андре (2015). «Power-to-What? - Экологическая оценка систем хранения энергии». *Энергетика и экология*. **8(2)**: 389–400. Дои:10.1039 / c4ee03051f.

## **АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВИДЫ ЭНЕРГЕТИКИ: ОСМОТИЧЕСКАЯ И ГЕОТЕРМАЛЬНАЯ**

**Марченко К.С.** – студент III курса  
**Иванов Д.С.** - студент III курса  
**Адерихина С.А.** – руководитель,  
преподаватель экономических  
дисциплин ГПОУ «Зуевский  
энергетический техникум» ГОУ  
ВПО «ДонНТУ», г. Зугрэс,  
e-mail: svaderixina@gmail.com

**Введение.** Исходя из того, что мировое потребление энергии растет, рост населения планеты и появление новых сервисов приводит к увеличению

общего энергопотребления. Миру нужно больше энергии, причем, по возможности, за меньшие деньги. Чтобы обеспечить растущие глобальные запросы, энергетике нужны качественные изменения.

**Основная часть.** Альтернативные источники энергии – это экологически чистые, возобновляемые ресурсы, при преобразовании которых, человек получает электрическую и тепловую энергию, используемую для своих нужд. Существуют различные виды альтернативной энергетике, мы детальнее остановимся на двух из них.

Первый, вид – осмотическая энергетика (энергия жидкостной диффузии). Первая и единственная, на данный момент в мире, осмотическая электростанция построена компанией Statkraft в Норвегии. Строительство электростанции обошлось в 20 миллионов долларов и 10 лет, проведенных в исследованиях и разработке технологии. Осмотическая электростанция использует принцип диффузии жидкостей (осмоса). Она может быть установлена только в месте, где пресная вода вливается в солёную, то есть в устьях рек. Она берёт под контроль смешивание солёной и пресной воды, тем самым извлекает энергию из увеличивающейся энтропии жидкостей. Смешивание проходит в резервуаре, который разделен на два отсека полупроницаемой мембраной. В один отсек подается морская вода, а в другой пресная. За счёт разной концентрации солей в морской и пресной воде, молекулы воды из пресного отсека, стремясь выровнять концентрацию соли, переходят через мембрану в морской отсек. В результате этого процесса в отсеке с морской водой формируется избыточное давление, которое в свою очередь используется для вращения гидротурбины, вырабатывающей электроэнергию.

Что можно отнести к преимуществам данной электростанции:

- в отличие от ветра и солнца, предоставляется непрерывный возобновляемый источник энергии, с незначительными сезонными колебаниями;
- отсутствует парниковый эффект.

Её недостатки:

- эта электростанция пока вырабатывает очень мало энергии: примерно 2–4 кВт. (Впоследствии планируется увеличить выработку энергии до 10 кВт.);

- осмотическая электростанция может использоваться только в устьях рек, где пресная вода вливается в солёную.

Еще один вид альтернативной энергетике, на котором мы остановимся в докладе, это геотермальная энергетика.

**Геотермальная энергетика** – это способ получения электроэнергии путем преобразования внутреннего тепла Земли в электрическую энергию.

Он основан на факте, что температура пород с глубиной растёт, и на уровне 2–3 км от поверхности Земли превышает 100°C.

Геотермальные станции берут внутреннюю энергию Земли – горячую воду и пар. Их ставят в вулканических районах, где вода у поверхности или добраться до неё можно пробуравив скважину (от 3 до 10 км.). Извлекаемая вода отапливает здания напрямую или через теплообменный блок. А горячий пар может использоваться для вращения турбины, соединённой с электрогенератором, для выработки электроэнергии.

По способу извлечения теплоносителя геотермальные электростанции можно разделить на:

- традиционные;
- фонтанные - когда имеет место самоизлив геотермального теплоносителя за счёт давления в недрах земли;
- насосные - используются, когда давление недостаточно для фонтанирования;
- геоциркуляционные - охлаждённый геотермальный теплоноситель закачивается обратно под землю.

По типу используемых ресурсов:

- гидротермальные - использующие теплоту геотермальных вод естественного происхождения;

- петротермальные - использующие теплоту сухих горных пород.

Крупнейшей ГеоТЭС является Олкария IV (Olkaria IV) в Кении (парк Ворота Ада) мощностью 140 МВт. Ее стоимость оценивается в 126 млн долларов.

Недостатки такого способа получения энергии: цена (себестоимость геотермальных станций колеблется на уровне \$2800/кВт установленной мощности), угроза температуре Земли, выбросы углекислого газа и сероводорода.

Главным же достоинством геотермальной энергии является её практическая неиссякаемость и полная независимость от условий окружающей среды, времени суток и года. Коэффициент использования установленной мощности ГеоТЭС может достигать 80%, что недостижимо для любого другого вида альтернативной энергетике (кроме ТЭС, работающих на биотопливе).

**Выводы.** В заключение можно сказать, что альтернативная энергетика не стоит на месте. Помимо рассмотренных нами видов, существует еще множество способов добычи электроэнергии из возобновляемых или практически неисчерпаемых ресурсов. Использование восстанавливаемых источников энергии, децентрализация генерации и широкое внедрение «умных сетей» приведут к радикальному снижению стоимости электроэнергии, хоть строительство некоторых электростанций дороже, чем традиционных ТЭС. К тому же, использование альтернативных видов энергетике позволит улучшить экологическое состояние планеты.

### **Литература**

1. <https://ria.ru/20091113/193404769.html>
2. [https://cleanbin.ru/terms/alternative-energy#Alternativnaa\\_energetika\\_v\\_sovremennoj\\_Rossii](https://cleanbin.ru/terms/alternative-energy#Alternativnaa_energetika_v_sovremennoj_Rossii)
3. <https://bezotxodov.ru/jenergosberezhenie/alternativnaja-jenergetika>

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГИИ ВЕТРА

**Матющенко Д.Н.** – студент III курса  
**Адерихина С.А.** – руководитель,  
преподаватель экономических  
дисциплин ГПОУ «Зуевский  
энергетический техникум» ГОУ ВПО  
«ДонНТУ», г. ЗугрЭС,  
e-mail: svaderixina@gmail.com

**Введение.** Энергию ветра относят к возобновляемым видам энергии, так как она является следствием активности Солнца. Ветроэнергетика является бурно развивающейся отраслью. 2020 год стал лучшим годом в истории для мировой ветроэнергетики, когда было установлено 93 ГВт новых мощностей, что на 53% больше по сравнению с аналогичным периодом прошлого года. Ветроэнергетика - отрасль энергетики, специализирующаяся на преобразовании кинетической энергии воздушных масс в атмосфере в электрическую, механическую, тепловую или в любую другую форму энергии, удобную для использования в народном хозяйстве. Такое преобразование может осуществляться такими агрегатами, как ветрогенератор, ветряная мельница, парус и другими.

Крупные ветряные электростанции включаются в общую сеть, более мелкие используются для снабжения электричеством удалённых районов. В отличие от ископаемого топлива, энергия ветра практически неисчерпаема, повсеместно доступна и более экологична. Однако сооружение ветряных электростанций сопряжено с некоторыми трудностями технического и экономического характера, замедляющими распространение ветроэнергетики.

**Основная часть.** Ветряные мельницы использовались для размолва зерна в Персии уже в 200-м году до н.э. Мельницы такого типа были распространены в исламском мире и в XIII веке принесены в Европу крестоносцами. В XVI веке в городах Европы начинают строить

водонасосные станции с использованием гидродвигателя и ветряной мельницы.

Первая ветряная электростанция - «мельница» Блита диаметром 9 метров - была построена в 1887 году на даче Блита в Мэрикирке (Великобритания). Первая автоматически управляемая ветряная установка американца Чарльза Браша появилась в 1888 году и имела диаметр ротора 17 метров. В Дании в 1890 году была построена первая ветроэлектростанция, а к 1908 году насчитывалось уже 72 станции мощностью от 5 до 25 кВт.

Новоазовская ВЭС - ветровая электростанция Донецкой Народной Республики, расположенная рядом с селом Безыменное Новоазовского района. Выработка электроэнергии происходит за счёт использования энергии ветра. Фактическая мощность станции составляет 79,3 МВт (на 2012 год). Проектная мощность 107,5 МВт. По результатам открытого концессионного конкурса на достройку и эксплуатацию Новоазовской ВЭС сроком на 50 лет, победителем стало ПЭО «Ветроэнергопром», которое предусматривало строительство 468 ветроагрегатов для достижения проектной мощности. Эти агрегаты должны были вырабатывать 85,934 млн кВт·ч электроэнергии в год. В 2006 году завершён монтаж 10 пусковых очередей и сданы в эксплуатацию 141 ветроагрегатов марки. Номинальная мощность одного ветроагрегата составляет 107,5 кВт. Первая очередь станции введена в эксплуатацию в 1998 году. К началу 21 века в окрестностях станции появился ветроэнергопарк «Новоазовский». Территория к 2014 году перешла под контроль ДНР.

Запасы энергии ветра более чем в сто раз превышают запасы гидроэнергии всех рек планеты. Основная часть стоимости ветроэнергии определяется первоначальными расходами на строительство сооружений ВЭУ (стоимость 1 кВт установленной мощности ВЭУ ~\$1000).

Ветряные генераторы в процессе эксплуатации не потребляют ископаемого топлива. Работа ветрогенератора мощностью 1 МВт за 20 лет позволяет сэкономить примерно 29 тыс. тонн угля или 92 тыс. баррелей

нефти.

Себестоимость электричества, производимого ветрогенераторами, зависит от скорости ветра. Ветроэнергетика является нерегулируемым источником энергии. Выработка ветроэлектростанции зависит от силы ветра – фактора, отличающегося большим непостоянством. Соответственно, выдача электроэнергии с ветрогенератора в энергосистему отличается большой неравномерностью, как в суточном, так и в недельном, месячном, годовом и многолетнем разрезах. Данная особенность ветроэнергетики существенно удорожает получаемую от них электроэнергию.

Небольшие единичные ветроустановки могут иметь проблемы с сетевой инфраструктурой, поскольку стоимость линии электропередачи и распределительного устройства для подключения к энергосистеме могут оказаться слишком большими. Проблема частично решается, если ветроустановка подключается к местной сети, где есть энергопотребители. В этом случае используется существующее силовое и распределительное оборудование, а ВЭС создаёт некоторый подпор мощности, снижая мощность, потребляемую местной сетью извне. Трансформаторная подстанция и внешняя линия электропередачи оказываются менее нагруженными, хотя общее потребление мощности может быть выше.

Ветрогенератор мощностью 1 МВт сокращает ежегодные выбросы в атмосферу 1800 тонн CO<sub>2</sub>, 9 тонн SO<sub>2</sub>, 4 тонн оксидов азота.

По оценкам Global Wind Energy Council к 2050 году мировая ветроэнергетика позволит сократить ежегодные выбросы CO<sub>2</sub> на 1,5 миллиарда тонн.

Ветряные энергетические установки производят две разновидности шума:

- механический шум - шум от работы механических и электрических компонентов (для современных ветроустановок практически отсутствует, но является значительным в ветроустановках старших моделей);
- аэродинамический шум - шум от взаимодействия ветрового потока с

лопастями установки (усиливается при прохождении лопасти мимо башни ветроустановки).

При эксплуатации ветроустановок в зимний период при высокой влажности воздуха возможно образование ледяных наростов на лопастях.

При пуске ветроустановки возможен разлёт льда на значительное расстояние. Как правило, на территории, на которой возможны случаи обледенения лопастей, устанавливаются предупредительные знаки на расстоянии 150м от ветроустановки.

**Выводы.** В отличие от традиционных тепловых электростанций, ветряные электростанции не используют воду, что позволяет существенно снизить нагрузку на водные ресурсы. К достоинствам относятся: отсутствие загрязнения окружающей среды; использование возобновляемого, неисчерпаемого источника энергии, экономия на топливе, на процессе его добычи и транспортировки, минимальные потери при передаче энергии. К недостаткам - высокие инвестиционные затраты; изменчивость мощности во времени; шум; угроза для птиц; изменения в ландшафте.

### **Литература**

1. <https://visitdonbass.info/?p=767>
2. <https://informnapalm.org/13406-vetrografika/amp/>
3. <https://alternativenergy.ru/vetroenergetika/581-plyusy-minusy-vetroenergetiki.html>

## **ОТ ЭКОНОМИИ В БЫТУ К РЕГИОНАЛЬНЫМ ПРОБЛЕМАМ ЭНЕРГОЗБЕРЕЖЕНИЯ**

**Мирошников А.С.** - студент III курса  
**Бабенко Р.С., Скачко И.Н.** –  
руководители, преподаватели  
профессиональных дисциплин  
ГОУ СПО ЛНР «Луганский колледж  
строительства, экономики и права»,  
г. Луганск,  
e-mail: skachko.ilya67@gmail.com

**Введение.** Бесконтрольная добыча и расточительное использование ископаемых энергоресурсов привела человечество к истощению недр и ухудшению экологии всей планеты. Большинство стран обратили серьёзное внимание и на повышение тепловой защиты зданий. Здесь, как бы, решается сразу две проблемы: экономятся ресурсы на отопление и защищается окружающая среда от лишних выбросов в атмосферу.

По утверждению учёных, Россия располагает огромным потенциалом в деле повышения энергоэффективности. Дома наши очень неэкономичны, требуют огромных расходов на их обогрев. По статистике Госстроя России расход на отопление и горячую воду у нас достигает 74 кг в условном топливе на один квадратный метр за год.

### **Основная часть.**

Расходы на обогрев жилища являются одной из самых значимых статей семейного бюджета, причём из года в год комфорт становится всё дороже. Энергосберегающие системы отопления – это те, что позволяют более выгодно расходовать имеющиеся топливно-энергетические ресурсы при поддержании заданного температурного режима внутри помещений.

Настоящее энергосбережение заключается в целом комплексе мер, который направлен на экономию средств. В силу объективных и субъективных причин для каждого объекта и для каждого пользователя они будут разными, но общие направления обозначить можно.

### **Выбираем выгодное топливо.**

Разные виды топлива обладают неодинаковой эффективностью и стоимостью. На данный момент самым выгодным является магистральный газ, поэтому данное сырьё смело можно назвать классикой энергосберегающего отопления. В местности, богатой лесами, к этой ценовой категории могут приближаться дрова, похожая ситуация с углём. Затем идут продукты промышленной переработки древесины и сельскохозяйственных отходов – паллеты и брикеты. Жидкое топливо (солярка, масла, нефть и т.д.), как и сжиженный пропан-бутан, обходятся примерно в 5-7 раз дороже газа из

общих сетей. А электроотопление более чем в 10 раз затратнее магистрального газа. Кстати, тепловые насосы для генерации тоже используют электричество, хоть и не так много.

Не обязательно всю систему ориентировать на один вид топлива. Параллельно могут быть подключены теплогенераторы, которые независимо функционируют на разном сырье. Примером может служить параэлектрический котёл + твердотопливный генератор тепла, собранная в одном каскаде (первый работает ночью, а второй – днём).

В последнее время появились новые классы теплогенераторов с повышенной эффективностью, в которых используются инновационные технологии. Яркий пример – конденсационные энергосберегающие котлы отопления, работающие на газе.

Из-за того, что они извлекают «дополнительное» тепло из уходящих с дымом водяных паров, КПД поднимается до 110 процентов, и удаётся сэкономить до 15 процентов голубого топлива. [4, с.10-12]

Хорошо себя зарекомендовали универсальные твердотопливные котлы фирмы «Stropuva. Работа осуществляется на древесине, торфяных и древесных брикетах, угле, при этом не учитывается уровень влажности и качество топлива.

Котел прост в эксплуатации, на одной загрузке полной камеры углем может обогревать помещение до пяти суток без постороннего вмешательства. [2, с.15]

Отличием котла отопления STROPUVA U от других твердотопливных котлов является использование принципа горения «сверху-вниз». Благодаря чему в котел сразу закладывается большой объем топлива, которое горит только в тонком поверхностном слое.

К примеру: для отопления дома (жилые помещения площадью 135 кв.м (поддерживаемая температура 22-23°C), мастерские площадью 40 кв.м (8-12°C) на весь сезон требуется 25000 кВт/ч. Тогда количество каменного угля на сезон:  $25000 \text{ кВт} : 4,85 \text{ кВт/кг} = 5,15 \text{ т}$ .

Если в доме радиаторное отопление, и альтернативы электричеству нет, тогда стоит рассмотреть вариант с установкой индукционного котла, который не имеет проблем с накипью и со временем не теряет своего КПД.

Многие люди считают, что тепловые насосы выдают буквально бесплатную энергию. Однако для извлечения тепла из грунта, воды или воздуха некоторое количество энергии извне необходимо затрачивать. Так, даже самые эффективные тепловые насосы, геотермальные установки вертикального типа с зондами, расположенными в глубоких скважинах, имеют коэффициент преобразования от 3 до 5. То есть для получения 3 кВт тепла может понадобиться 1 кВт электричества. Неприятностью является высокая стоимость начальных затрат, некоторые тепловые насосы обходятся заказчиком в десятки тысяч условных единиц. [5, с.28]

Хорошо сэкономить ресурсы можно, пользуясь программированием отопительных устройств по таймеру. Предположим, на несколько градусов можно понизить температуру в помещениях ночью, когда все спят, или в середине дня, когда в доме никого из жильцов нет.

А ещё следует доставить тепло именно туда, куда необходимо, и в необходимом количестве. Само собой, очень желательно произвести тепловые и гидравлические расчёты, чтобы по их результатам выбрать правильную схему разводки, оптимальное сечение труб на всех участках, тип и количество радиаторов. Но для точной балансировки системы требуется на каждом отопительном приборе установить регулирующий кран или термоголовку.

Именно радиатор, а не магистрали, должен быть основным теплообменником в комнатах. Поэтому, чтобы не допустить рассеивания энергии в произвольных местах, трубы рекомендуют изолировать отражающими, (останавливающими) тепло-листовыми материалами.

Энергосберегающей отопительная система никогда не станет, если мы будем отапливать улицу.

В первую очередь следует качественно утеплить массивные

ограждающие конструкции – наружные стены и крайние перекрытия.

Параллельно необходимо уделить внимание проёмам, ведь через них происходят основные теплопотери. Не стоит экономить на окнах и дверях.

**Выводы.** Учитывая сверхсовременные технологии, оборудование дома требует значительных капитальных вложений. Но сделать отопление энергоэффективным всё-таки можно, главное – подойти к задаче комплексно.

Применение программы энергосбережения в каждой отдельно взятой квартире (доме) влияет на снижение уровня энергопотребления всей страны.

### **Литература**

1. Федоров С.Н. Приоритетные направления для повышения энергоэффективности зданий // Энергосбережение, 2008. - №5.–с.23-25.
2. Свидерская, О.В. Основы энергосбережения / О.В.Свидерская. – Минск: ТетраСистемс, 2008. – 176с.
3. Энергосбережение // Вестник энергосбережения Южного Урала. – 2009. – 11. – С.15
4. Свидерская, О.В. Основы энергосбережения / О.В.Свидерская. – Минск: ТетраСистемс, 2008. – 176с.
5. Н.И. Данилов, Ю.Н. Тимофеева, Я.М. Щелоков. «Энергосбережение для начинающих», Екатеринбург, 2004

## **РЕГУЛИРУЕМЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД - ПУТЬ К ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ В МЕТТАЛЛУРГИИ**

**Моисеенко И. Н.** – преподаватель  
электротехнических дисциплин  
ОСП «Индустриальный техникум»  
ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ»,  
г. Алчевск,  
e-mail: itdongtu@yandex.ru

**Введение.** В металлургическом производстве используются практически все известные виды энергоносителей. Доля потребления энергоресурсов определяется структурой производства. Использование

энергосберегающих электроприводов на основных механизмах технологического процесса металлургического комбината – одно из направлений для уменьшения себестоимости металла.

**Основная часть.** В производственных механизмах основным видом регулируемого электропривода является частотно-регулируемый асинхронный электропривод. В некоторых случаях для осуществления отдельных производственных технологий и энергосбережения нашла применение система «тиристорный преобразователь напряжения – асинхронный двигатель», обеспечивающая регулирование напряжения подводимого к статору двигателя. В эксплуатации также используются электроприводы на основе асинхронных двигателей с фазовым ротором, которые регулируются изменением добавочных резисторов в роторной цепи. Чаще всего такие электроприводы применяются в подъемно-транспортных механизмах.

С учётом этого можно наметить следующие направления снижения потребления энергии.

Первое направление связано со снижением потерь в электроприводе при выполнении технологических операций по заданному режиму работы механизма. Это электроприводы, работающие в повторно-кратковременном режиме (краны, главные приводы обжимного стана, вспомогательные позиционные механизмы прокатных станов и т.д.) или длительных режимах с медленно изменяющейся нагрузкой (насосы, вентиляторы, компрессоры, конвейеры и т.д.). В таких электроприводах за счет снижения потерь электропривода в установившихся и переходных режимах возможна значительная экономия электроэнергии. В механически связанных электроприводах таких механизмов как рольгангах, шлепперах, транспортерах минимизировать потери можно путем равномерного распределения нагрузок между двигателями.

Второе направление связано с изменением технологического процесса на основе перехода к более совершенным способам регулирования

электропривода и параметров этого технологического процесса. При этом происходит снижение потребления энергии электроприводом. В качестве примера можно привести электроприводы турбомеханизмов, насосов, вентиляторов, турбокомпрессоров, поршневых насосов и компрессоров, систем регулирования соотношения топливо – воздух и др. При этом, как правило, эффект не ограничивается экономией электроэнергии в электроприводе, во многих случаях возможна экономия ресурсов (воды, твердого и жидкого топлива и т.д.).

В рамках первого направления для снижения потерь энергии в асинхронном электроприводе можно использовать следующие пути.

1. Обоснованный выбор установленной мощности двигателя, соответствующей реальным потребностям управляемого механизма. Эта задача связана с тем, что коэффициент загрузки многих двигателей составляет 50 % и менее. Необходимо учесть, что двигатель заниженной мощности быстро выходит из строя из-за перегрева, а двигатель с большим запасом мощности неэффективно потребляет энергию. Поэтому первый путь заключается в совершенствовании методик выбора мощности двигателя и проверки его по нагреву. На практике встречаются случаи, когда вышедший из строя двигатель заменяется подходящим по высоте вала или его диаметру, а не по мощности.

2. Переход на более экономичные двигатели, в которых за счет увеличения массы активных материалов (железа и меди), применения более совершенных материалов и технологий повышены номинальные значения КПД и коэффициента мощности. Этот путь, несмотря на высокую стоимость таких двигателей, становится очевидным, если учесть, что по данным западноевропейских экспертов, стоимость электроэнергии, потребляемой ежегодно средним двигателем, в 5 раз превосходит его стоимость. За время службы двигателя, а это десятки лет, экономия энергии значительно превысит капитальные затраты на такую модернизацию.

3. Переход к более совершенной с энергетической точки зрения

системе электропривода. Потери энергии в переходных режимах заметно уменьшаются при использовании частотно-регулируемых электроприводов с микропроцессорным управлением. Задачей проектировщика является грамотный и всесторонне обоснованный выбор конкретного технического решения. Современные преобразователи частоты выполняются на базе IGBT транзисторах, которые являются практически идеальными ключами. Частотно-регулируемые электропривода находят наибольшее распространение благодаря высоким технико-экономическим показателям

4. Использование специальных технических средств, обеспечивающих минимизацию потерь энергии в электроприводе. Так как значительная часть асинхронных электроприводов работает в режиме изменяющейся нагрузки (электроприводы турбомеханизмов, конвейеров и т.д.), отклонение нагрузки электропривода от номинальной ухудшает энергетические показатели электропривода. Один из путей улучшения технических и энергетических показателей являются устройства регулирования напряжения на двигателе. Эти регуляторы позволяют вести энергосберегающий режим в соответствии с уровнем его нагрузки. Наибольшее распространение получили тиристорные регуляторы напряжения, включаемые между сетью и статором двигателя, либо преобразователи частоты, в которых предусмотрен режим энергосбережения. При использовании тиристорного регулятора напряжения кроме возможности энергосбережения появляется функция управления режимами пуска и торможения иногда регулирует скорость или момент, осуществляет защиту, диагностику, т. е. повышает технический уровень привода в целом.

5. В рамках второго направления снижения потребления энергии решающее значение имеет переход от нерегулируемого электропривода к регулируемому и повышение уровня автоматизации за счет включения в контур регулирования ряда технологических параметров (давления, расхода, температуры и т.д.). Так как это направление связано со снижением потребления энергии электроприводом за счет изменения технологического

процесса, появляется возможность регулировать ранее не регулировавшиеся технологические параметры или изменять способ их регулирования.

**Выводы.** При реализации конкретных проектов выявляется, как правило, не один, а несколько возможных путей энергосбережения, поэтому для получения максимального эффекта необходим комплексный подход к решению задачи энергосбережения в электроприводах механизмов металлургического производства

#### **Литература**

1. Бабокин Г.И. Энергосбережение в электроприводе конвейера // Изв. вузов. Горный журнал. – 2002. – №1. – С. 122 – 125.
2. Энергосберегающий асинхронный электропривод // И.Я. Браславский, З.Ш. Ишматов, В.Н. Поляков: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 256 с.

### **ЭКОНОМНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ**

**Наумов И.В.** – студент II курса  
**Кудыба В.В.** – руководитель,  
преподаватель ГПОУ «Горловский  
колледж промышленных  
технологий и экономики»,  
г. Горловка,  
e-mail: vanechka-naumov@mail.ua

**Введение.** Природопользование в широком смысле это взаимодействие общества и природы, то есть практически любой вид деятельности человека, связанный с использованием природных ресурсов и условий и изменением состояния окружающей природной среды. В узком же смысле, природопользование – это система специализированных видов деятельности людей, осуществляющих первичное присвоение, использование ресурсов природы, а также охрану окружающей среды. Использование природной среды для удовлетворения потребностей общества, наука о рациональном (для соответствующего исторического момента) использовании природных ресурсов обществом – комплексная

дисциплина, включающая элементы естественных, общественных и технических наук. При рациональном природопользовании осуществляется максимально полное удовлетворение потребностей в материальных благах при сохранении экологического баланса и возможностей восстановления природно-ресурсного потенциала. Поиск такого оптимума хозяйственной деятельности для конкретной территории или объекта является важной прикладной задачей науки природопользования. Достижение данного оптимума получило название «устойчивое развитие». При нерациональном природопользовании происходит экологическая деградация территории и необратимое истощение природно-ресурсного потенциала.

**Основная часть.** Рациональное природопользование – это система природопользования, при которой достаточно полно используются добываемые природные ресурсы, обеспечивается восстановление возобновляемых природных ресурсов, полно и многократно используются отходы производства (т.е. организовано безотходное производство), что позволяет значительно уменьшить загрязнение окружающей среды. Рациональное природопользование характерно для интенсивного хозяйства, которое развивается на основе научно-технического прогресса и хорошей организации труда при высокой производительности труда. Примером рационального природопользования может быть безотходное производство, в котором полностью используются отходы, в результате чего снижается расход сырья и сводится к минимуму загрязнение окружающей среды. Нерациональное природопользование характерно для хозяйства, развивающегося путем нового строительства, освоения новых земель, использования природных ресурсов, увеличения числа работающих. Такое хозяйство приносит неплохие результаты при сравнительно низком научно-техническом уровне производства, но быстро приводит к уменьшению природных и трудовых ресурсов.

**Выводы.** В процессе становления науки Экологии произошло смешение понятий о том, что определяет суть этой науки в общем, суть

экологического цикла наук в частности. Экологию стали трактовать как науку об охране и рациональном использовании природы. Автоматически все, что касается природного окружения, стали называть экологией, в том числе охрану природы и охрану окружающей человека среды. При этом два последних понятия были искусственно смешаны и в настоящее время рассматриваются в комплексе. Исходя из конечных целей охрана природы и охрана окружающей среды близки между собой, но все же не идентичны. Охрана природы нацелена прежде всего на поддержание рационального взаимодействия между деятельностью человека и окружающей средой с целью сохранения и восстановления природных ресурсов и предупреждения вредного влияния результатов хозяйственной деятельности на природу и здоровье человека. Охрана окружающей среды концентрирует свое внимание прежде всего на потребностях самого человека. Это комплекс различных мероприятий (административно-хозяйственных, технологических, юридических, общественных и пр.), направленных на обеспечение функционирования природных систем, необходимых для сохранения здоровья и благосостояния человека. Природопользование направлено на удовлетворение потребностей человека путем рационального использования природных ресурсов и природных условий. Природопользование – это рассматриваемая в комплексе совокупность воздействий человечества на географическую оболочку Земли, совокупность всех форм эксплуатации природных ресурсов. Задачи природопользования сводятся к разработке общих принципов осуществления всякой деятельности человека, связанной либо с непосредственным использованием природой и ее ресурсами, либо с воздействиями на нее.

### **Литература**

1. Природопользование [Электронный ресурс] // Википедия: Свободная энциклопедия. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>
2. Примеры различного природопользования [Электронный ресурс] // grandars URL: <https://sibsutis.ru/lib/staff/makeref-gost/>

## ТЕХНОЛОГИИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ – СВОИМИ РУКАМИ

**Никишин М.А.** – студент IV курса  
**Шутурма А.С.** – руководитель,  
преподаватель профессионального  
цикла ГОУ СПО ЛНР  
«Краснодонский промышленно-  
экономический колледж»,  
г. Краснодон,  
e-mail: kgt1957@mail.ru

**Введение.** Постоянный рост цен на отопление и горячее водоснабжение заставляет многих из нас задуматься о способах экономии. Но можно ли не просто сократить расходы на электроэнергию, а свести их к нулю? Можно, если использовать энергию солнца.

**Основная часть.** Солнце – источник жизни на планете. Люди с давних пор используют энергию солнца. В теплое время года солнце согревает наши дома, а зимой мы используем источники тепла – древесину, газ, уголь – как аккумулированное тепло солнечной энергии. Современная наука ставит задачу: разработать механизмы и приспособления, которые менее энергозатратны и имеют высокий КПД для производства тепловой энергии. Наиболее перспективными являются такие технологические разработки, которые позволяют при минимальных затратах возобновлять имеющиеся энергоресурсы. Использование энергии солнца коллекторами, которая неисчерпаема и доступна в любой точке планеты, экологически безопасно и экономически оправдано. Ведь запасы природного топлива (газа, угля, древесины) ограничены, и, следовательно, дорожают с каждым годом.

Сегодня использование солнечных коллекторов для воспроизводства тепловой энергии не проекты будущего, а действующие и реализуемые программы во многих странах мира. Солнечные коллекторы в инженерных конструкциях зданий очень широко используются в Америке, Австралии, Европе.

Тем не менее, распространено убеждение, что в России и у нас в ЛНР не целесообразно использовать солнечные коллекторы. Распространено

убеждение, что лучший способ использовать солнечную энергию в теплое время года – выкрасить бак с водой в темный цвет, который позволит быстрее нагреть воду, и использовать ее по назначению. Использовать лишь этот способ аккумуляции солнечной энергии – не эффективно и КПД этой системы очень низка! Ведь использовать солнечную энергию можно и зимой.

Хотите, чтобы солнце не только дарило вам свет и тепло, но и сэкономило ваш бюджет? Современные научные технологии позволяют это!

Солнечные системы для обогрева воды успешно могут быть применены для обогрева жилых домов, коттеджей, гостиничных комплексов, предприятий, промышленных объектов.

Использование солнечных коллекторов позволит решить вопросы:

- обеспечение горячего водоснабжения в автономном режиме
- отопление жилых и производственных помещений
- обогрев воды в бассейнах
- обеспечит технической водой нужного теплового режима

Солнечные коллекторы аккумулируют природную энергию солнца с максимальной эффективностью. Принцип работы солнечного коллектора основан на так называемом «парниковом эффекте». Солнечные лучи проходят в замкнутое пространство, превращаются в тепловую энергию, где она накапливается и сохраняется длительное время. При этом солнечные коллекторы спроектированы так, что обратно аккумулированная тепловая энергия не может пройти сквозь прозрачную установку. В основе гидравлической системы, предусматривающей использование солнечных коллекторов, используется термосифонный эффект. Принцип действия прост - жидкость при нагревании вытесняет более холодную воду, тем самым заставляет ее двигаться к месту обогрева.

Существуют разные виды солнечных коллекторов, различающихся по форме, устройству поглощающих поверхностей, по способу аккумуляции солнечной энергии. Объединяет их – экологическая безопасность и экономия бюджетных средств.

Рассмотрим основные виды солнечных коллекторов.

*Плоские высокоселективные.* Плоский коллектор – один из самых распространенных типов. Их преимущество состоит в невысокой цене, однако в сравнении с другими моделями они теряют больше тепла. Плоские солнечные коллекторы состоят из плоскостного поглотителя, прозрачного стеклянного покрытия, теплоизоляции с обратной стороны и рамы, которая в основном делается из алюминия или стали.

Плоскостной поглотитель – это выкрашенный в темной цвет металлический лист, соединенный с теплопроводящими трубами. Слой поглотителя аккумулирует солнечные лучи и трансформирует солнечную энергию в тепловую, которая затем передается жидкости-теплоносителю (смеси воды и гликоля). Эта жидкость «направляет» тепло в солнечный аккумулятор. Стеклянное покрытие коллектора защищает поглотитель от воздействия окружающей среды и снижает потери тепла, создавая парниковый эффект. Эту же функцию выполняет и теплоизоляция из минерального волокна.

*Вакуумные трубчатые.* Солнечные коллекторы этого типа состоят из стеклянных трубок, внутри каждой из которых располагается устройство, поглощающее солнечный свет. Вакуум – идеальный теплоизолятор, и потому тепловые потери таких коллекторов значительно меньше. Существует два вида вакуумных коллекторов, различающихся по способу нагрева – с косвенной теплопередачей и прямоточные. Первый вид устройств предназначен для всесезонного использования, а второй – для теплого времени года, с апреля до сентября.

*Концентрационные.* Весной, летом и осенью дневной угловой ход солнечных лучей больше 120 градусов – угла, в котором эффективно работают неподвижные солнечные коллекторы. Повышение эксплуатационных температур до 120-250° С возможно путем введения в солнечные коллекторы концентраторов с помощью параболоцилиндрических отражателей, проложенных под поглощающими элементами. Они

концентрируют солнечные лучи, и в результате их на панель попадает больше. Для получения более высоких температур требуются устройства слежения за солнцем. Это достаточно дорогостоящее решение и применяется оно в основном в промышленных целях.

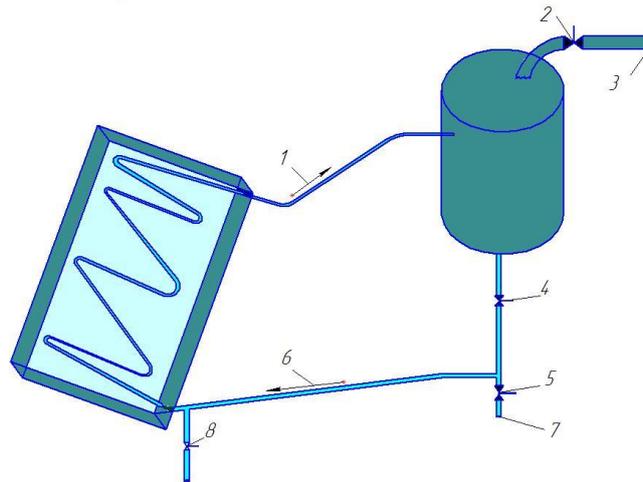
*Воздушные.* Солнечные воздушные коллекторы используются для нагрева воздуха. Это простые плоские коллекторы, применимые для отопления помещений и сушки сельскохозяйственной продукции. Воздух проходит через поглотитель благодаря естественной конвекции или под воздействием вентилятора. Недостаток последнего варианта в том, что часть энергии тратится на работу вентиляторов.

Общим недостатком солнечных коллекторов является их высокая стоимость. В наше нестабильное время этот недостаток является серьезным тормозом для многих жителей ЛНР. Данная проблема навела меня на мысль о создании солнечного коллектора своими руками. В результате поисков в сети интернет нашел схему устройства простого солнечного коллектора.

Циркуляция происходит только вследствие естественной конвекции. При нагреве вода в коллекторе расширяется, становится менее плотной, поднимается вверх по коллектору и через трубу поступает в верхнюю часть бака-аккумулятора. В результате более прохладная вода у днища бака вытесняется и перетекает по другой трубе в нижнюю часть коллектора. Эта вода в свою очередь нагревается и поднимается в бак.

Пока светит солнце, вода будет постоянно циркулировать по этому контуру, все более нагреваясь. Вследствие того, что бак приподнят над коллектором, эффект опрокидывания циркуляции в результате ночного охлаждения теплоносителя в коллекторе сводится на нет, так как холодная вода просто скапливается в нижней точке системы (на дне коллектора), в то время как теплая вода остается в баке.

Устройство солнечного коллектора



- 1 – горячая вода; 2 – вентиль сброса давления;  
3 – слив горячей воды; 4 – запорный вентиль;  
5 – вентиль подпитки; 6 – холодная вода;  
7 – подача холодной воды; 8 – сливной вентиль.

Такая простенькая конструкция солнечного коллектора, способна нагреть воду в солнечный день, до 80 градусов и применять для нагрева воды в летнем душе или мытья посуды на даче либо в своем доме, тем самым значительно экономя семейный бюджет.

На территории ЛНР солнечные коллектора имеют большой потенциал использования. Эффективность коллектора зависит от региона. Чем южнее регион, тем активнее солнце и выше эффективность работы коллектора. Луганская область находится во II зоне солнечной активности, а это значит, что в среднем на  $1\text{ м}^2$  земли за год падает до 1250 кВт·ч солнечной энергии. Это эквивалентно  $130\text{ м}^3$  газа.

Произведем простой расчет. Возьмем обычный коллектор, рабочая площадь которого –  $2,3\text{ м}^2$ . За год его выработка тепловой энергии в газовом эквиваленте составит около  $300\text{ м}^3$ . При тарифе на газ  $3,22\text{ руб/м}^3$  получаем: за год один коллектор экономит около 966 руб.

Не очень много, учитывая начальную стоимость коллектора. При таких цифрах его окупаемость будет очень большой. Но так как стоимость самодельного коллектора очень мала, то выгода очевидна.

Солнечные коллекторы достаточно эффективны и в регионах с умеренным климатом, а не только на юге. Даже если зимой много пасмурных дней, все равно сквозь тучи поступает достаточно ультрафиолета для того,

чтобы хотя бы частично обогревать дом. Правда, в таком случае одной лишь солнечной системой отопления не обойтись – придется использовать и дополнительные источники тепла. Но в любом случае, расходы на обогрев дома заметно сократятся.

**Выводы.** Мой первый опыт работы с солнечной энергией оказался положительным. Далее в моих планах постройка более мощного солнечного коллектора для отопления дома.

### **Литература**

1. Аvezов Р.Р., Орлов А.Ю. Солнечные системы отопления и горячего водоснабжения Ташкент: Фан 1988 г
2. Володин В.Е., Хазановский П.И. "Энергия, век двадцать первый". – М.: Знание, 1998
3. А.И. Капралов Рекомендации по применению жидкостных солнечных коллекторов. ВИНТИ, 1988
4. Колтун М.М. Солнце и человечество М: Наука 1981
5. Рубан С.С. Нетрадиционные источники энергии-М.: Энергия, 2003
6. Стребков Д.С. Сельскохозяйственные энергетические системы и экология. Альтернативные источники энергии: эффективность и управление.- М.: Энергия 1990
7. Харченко Н.В. Индивидуальные солнечные установки М. Энергоатомиздат 1991

## **ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**Никольников А.В.** – студент II курса  
**Фурцева И.М.** – руководитель,  
преподаватель электромеханических  
дисциплин ГОУ СПО ЛНР  
«Стахановский промышленно-  
экономический техникум», г. Стаханов,  
e-mail: stahanovspet@i.ua

**Введение.** С началом становления индустриализации человечество активно стало исследовать земные недра в поисках полезных для себя ресурсов, сырья и энергоносителей. По подсчётам учёных, даже самых крупных запасов исчерпаемых энергоресурсов хватит буквально на 100-250

лет, что очень мало, если учитывать нынешние тенденции развития промышленности, численности населения и эффективность использования.

Современная промышленность развивается очень динамично. В отличие от прошлых лет, развитие это идёт интенсивным путем, с привлечением последних научных разработок. Огромное значение приобретает ресурсосберегающая технология. Под этим термином понимается целая система мероприятий, направленных на значительное снижение потребления ресурсов при условии сохранения высокого уровня качества продукции. В идеальном случае стараются достичь минимально возможного уровня потребления сырья.



Рисунок 1 - Индустриальное производство      Рисунок 2 - Постиндустриальная энергетика

Необходимо ещё отметить, что ресурсосбережение важно не только для предприятий и крупных производств, но и для каждого человека на бытовом уровне. Поэтому, проблема снижения энергетических затрат, энергосбережения становится всё более актуальной в мировом аспекте, особенно учитывая постоянное увеличение стоимости энергоносителей: природного газа, нефтепродуктов, электроэнергии и т.д.

#### 1. Технологии энергосбережения

В настоящее время энергосбережение - одна из приоритетных задач. Это связано с дефицитом основных энергоресурсов, возрастающей стоимостью их добычи, а также с глобальными экологическими проблемами.



Рисунок 3 - Энергосберегающие технологии

**Основная часть.** Экономия энергии – это эффективное использование энергоресурсов за счёт применения инновационных решений, которые осуществимы технически, обоснованы экономически, приемлемы с

экологической и социальной точек зрения, не изменяют привычного образа жизни. Такое определение было сформулировано на Международной энергетической конференции (МИРЭК) ООН. В свою очередь, ресурсосберегающие технологии представляют собой технологии, благодаря которым достигается производство продукции с минимальным потреблением топлива и других источников энергии, а также сырья, материалов, воды и прочих ресурсов. Включают в себя использование вторсырья, утилизацию отходов, рекуперацию энергии, замкнутую систему водообеспечения. В систему экономии энергии включают меры по вовлечению в хозяйственный оборот возобновимых и альтернативных энергоисточников.



Рисунок 4 - Виды альтернативных источников энергии

Движущей силой энергосбережения являются изменения в энергетической политике стран, связанные со структурной перестройкой топливно-энергетического комплекса для сохранения экологически-безопасного состояния общества. Наиболее перспективным и реальным путём дальнейшего роста конкурентоспособности нефте- и газоперерабатывающих производств является использования вторичных энергоресурсов (ВЭР).

Основными направлениями использования ВЭР в отрасли являются:

– утилизация отходящих дымовых газов и теплоты нагревательных установок и утилизационных котельных агрегатов, в том числе на отопление;



Рисунок 5 – Системы утилизации тепла отходящих дымовых газов

- максимальное использование изоляционных и экранизирующих устройств;
- тщательный подбор электродвигателей пропорционально мощности рабочих машин и аппаратов;



Рисунок 6



Рисунок 7. Схема одного из дополнительных видов электростанций

- предотвращение тепловых потерь, особенно в зимнее время;
- повторное использование воды.

Повышение уровня утилизации ВЭР обеспечивает не только значительную экономию топлива, капиталовложений, но и существенное снижение себестоимости продукции отрасли, а, следовательно, повышает эффективность действующего производства. Анализ потерь в сфере производства, распределения и потребления электроэнергии показывает, что большая часть потерь – до 90% – приходится на сферу энергопотребления, тогда как потери при передаче электроэнергии составляют лишь 9–10%. Поэтому основные усилия по энергосбережению направлены на сферу

потребления электроэнергии.

Пути реализации ресурсо-энергосберегающих технологий:

- безотходная технология производства - принцип организации производства с использованием сырья и энергии в замкнутом цикле. Замкнутый цикл означает цепочку первичное сырьё - производство - потребление - вторичное сырьё;

- малоотходная технология производства - промежуточная ступень перед созданием безотходной технологии;

- снижение ресурсоёмкости и энергоёмкости (применение инновационных технологий, современного оборудования, приборов и т.д.);

- удлинение срока службы продукции и повышение качества продукции;

- применение материалов заменителей и экономичных материалов;

- применение нетрадиционных источников энергии (приливные и ветровые электростанции, фотоэлектрические панели и т.д.);

- применение современных приборов учёта электроэнергии. Например, умные счётчики являются неотъемлемой частью движения по внедрению умных технологий. Установка умных счётчиков уже началась в США и Европе, лидирует по числу умных счётчиков Италия.



Рисунок 8

Настоящее ресурсосбережение начинается с проектирования, когда оно уже на стадии проектов добывающих, перерабатывающих и финальных предприятий закладывается во все технологические операции по разведке, оценке, добыче и переработке природного фактора на всех стадиях его движения к потребителю. На производстве это выражается в конструктивных, технологических и эксплуатационных особенностях.

Существует немало устройств, которые позволяют добиться

уменьшения потерь при работе электрооборудования, большинство из них – конденсаторные установки и частотно регулируемые приводы. Частотно регулируемые электроприводы со встроенными функциями оптимизации энергопотребления гибко изменяют частоты вращения в зависимости от реальной нагрузки, что позволяет сэкономить до 30-50% потребляемой электроэнергии. При этом зачастую не требуется замена стандартного электродвигателя – актуально при модернизации производств. Такие энергосберегающие электроприводы и средства автоматизации могут быть внедрены на большинстве промышленных предприятий и в сфере ЖКХ: от лифтов и вентиляционных установок до автоматизации предприятий. Также режим энергосбережения особенно актуален для механизмов, которые часть времени работают с пониженной нагрузкой – конвейеры, насосы, вентиляторы и т.п.

К числу ресурсосберегающих разработок стоит отнести:

– установку, преобразующую часть тепла, уходящего в трубу после сжигания на производстве природного газа, для выработки дополнительной энергии, способной осветить пять 16-этажных зданий – разработка россиян;



Рисунок 9

– идея международной торговли электроэнергией, реализацию которой уже можно наблюдать – шаг на пути к созданию континентальной сети высокого напряжения, по которой будет возможно передавать энергию, выработанную на основе возобновляемых источников, из одной страны в другую.

**Выводы.** В качестве заключения можно сказать, что развитие современных энергосберегающих технологий должно помочь сохранять

ресурсы, используемые во всех отраслях науки и промышленности. Внедряя новые методы производства, мы можем сократить количество вредных выбросов в воздух и воду, сохранить окружающую среду для всех последующих поколений.

### **Литература**

1. Ресурсосберегающие технологии. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://otherreferats.allbest.ru/physics/00277127\\_0.html](https://otherreferats.allbest.ru/physics/00277127_0.html)
2. Энергосберегающие технологии и способы энергосбережения. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://gia.ru/20081205/156573930.html>
3. Индустриальное общество. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>

## **ЭНЕРГЕТИКА КАК ОТРАСЛЬ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**Новикова А.А.** – студентка III курса  
**Боровой А.Н.** – руководитель,  
преподаватель электротехнических  
дисциплин ГПОУ «Горловский  
техникум» ГОУ ВПО «ДонНУ»,  
г. Горловка, e-mail: [git@gtdonnu.ru](mailto:git@gtdonnu.ru)

**Введение.** Энергетика как отрасль энергетических производственных технологий объединяет предприятия по производству, передаче и распределению электроэнергии и тепла. Это ведущая ценообразующая отрасль промышленности, которая обеспечивает все другие отрасли народного хозяйства и жилищно-коммунальное хозяйство электроэнергией и теплом. Значительная роль энергетики обусловлена тем, что все процессы в промышленности, на транспорте, в сельском хозяйстве, все виды обслуживания населения связаны с все большими масштабами использования энергии, ростом энерговооруженности труда, а следовательно, наличием энергетической составляющей в каждом из видов продукта, в том числе для изделий массового спроса и продуктов питания.

**Основная часть.** Все возрастающая потребность в электроэнергии определяется ее преимуществами по сравнению с другими видами энергии:

- легко превращается в другие виды (механическую, тепловую, световую);
- обеспечивает наибольшую интенсивность, скорость и точность производственных процессов и наилучшие условия управления ими;
- позволяет осуществлять развитие все новых путей для непрерывного развития орудий труда;
- дает возможность достичь высокой степени концентрации производства и использования в рамках всего региона.

Россия полностью обеспечена собственными энергоресурсами. В современных условиях энергетика является частью топливно-энергетического комплекса (ТЭК) федерального и муниципального хозяйства, это сложная совокупность больших, непрерывно развивающихся производственных систем, объединенных по признаку однородности экономического назначения производственного продукта - электроэнергии.

В структуре конечного потребления энергопродуктов доля газа составляет 30%, электрической энергии – 20%. В связи с высокой долей газа в топливном балансе тепловых электростанций требуется более эффективное его использование за счет применения теплофикационных газотурбинных и парогазовых установок. Основное направление роста энергоэффективности составляет работа с потребителями, на их долю приходится две трети всего потенциала энергосбережения. Наиболее значимую экономию дают общепромышленные мероприятия, такие, как: оснащение потребителей приборами учета и контроля расхода энергоресурсов; применение регулируемого электропривода; совершенствование структуры использованных материалов. В металлургии может быть существенная экономия за счет более полного использования металлолома и вторичных энергоресурсов. Развитие нетрадиционной энергетике и использование теплового потенциала, содержащегося в отходах, также дополняет

направление экономии и бережливости.

Нетрадиционная энергетика базируется на использовании возобновляемых источниках энергии и вторичных энергоресурсах и может служить альтернативой традиционной энергетике. В Западной Европе нетрадиционные источники энергии производят почти одну пятую часть от общего потребления энергии. Также актуальны перспективы развития атомной энергетике. В современных условиях энергетика – это сложная совокупность больших, непрерывно развивающихся производственных систем, объединенных по признаку однородности экономического назначения производственного продукта – электроэнергии. Производство энергии и доведение ее до потребителей включает в себя следующие технологические циклы: производство электрической и тепловой энергии; передача электроэнергии по высоковольтным линиям напряжением 220 кВт и выше, а также по линиям межгосударственного значения; передача и распределение электроэнергии напряжением 110 кВт и ниже; передача и распределение тепловой энергии.

Важнейший показатель экономической деятельности предприятия – прибыль, зависит, в основном, от цены продукции и затрат на ее производство. Себестоимость продукции определяет денежное выражение текущих затрат на ее производство и реализацию. Метод учета затрат на производство и калькулирование себестоимости продукции - это совокупность приемов по сбору, группировке и учету информации о производственных затратах и исчислению фактической и плановой себестоимости продукции. Учет затрат на производство организуется на местах их возникновения.

Основной задачей планирования себестоимости в энергетике является определение экономически обоснованной величины затрат на производство, передачу и распределение электрической и тепловой энергии при рациональном использовании материальных, трудовых и финансовых ресурсов для сопоставления затрат и результатов, установления

обоснованного уровня тарифов на эти виды энергии, регулируемого государством. План по себестоимости энергии разрабатывается на основе прогрессивных, технически обоснованных и соответствующих современному уровню техники и организации энергетического производства норм использования мощностей электростанций и сетей, удельных расходов топлива на единицу отпускаемой продукции, материальных и трудовых затрат, наиболее рационального распределения нагрузок между энергопредприятиями, упрощения структуры управления.

**Выводы.** Социальный характер жилищно-коммунальных услуг, обусловленный их необходимостью для жизнеобеспечения, в значительной мере влияет как на степень государственного регулирования, так и на применение рыночных регуляторов в отрасли. Активность внедрения рыночных механизмов и сохранение государственных регуляторов в отрасли требуют согласования с другими реформами, осуществляемыми в стране: реформы естественных монополий в сфере энергетики, реформой местного самоуправления, налоговой реформой, реформой межбюджетных отношений. Главный резерв и главное направление роста энергоэффективности составляет работа с потребителями (на их долю приходится две трети всего потенциала энергосбережения), а также в связи с отсутствием у потребителей целенаправленных усилий по энергосбережению, при недостаточном действии рыночных стимулов. Оперативность и гибкость регионального управления энергетической эффективности заключаются в его альтернативном изменении в соответствии с ситуациями и адаптации к условиям кризиса.

### **Литература**

1. Черняк В.З. Жилищно-коммунальное хозяйство: Развитие, управление, экономика. //Учебное пособие. М. Кнорус - 2009 г.
2. Тришин Е.П., Огороков В.Р. Региональный энергетический рынок. Санкт-Петербург, 2001.

## КОТЕЛЬНЫЕ НА СЖИЖЕННОМ ГАЗЕ

**Овчаренко В.О.** – студент VI курса  
**Домашова Е.В.** – руководитель,  
преподаватель теплотехнических и  
общетехнических дисциплин  
ГОУ СПО ЛНР «Луганский  
архитектурно-строительный колледж  
имени архитектора А.С. Шеремета»,  
г. Луганск,  
e-mail: domashova\_kate@mail.ru т

**Введение.** Котельные на сжиженном газе – хороший вариант для отопления объекта, в случае, если нет возможности присоединиться к магистральному газопроводу.

**Основная часть.** Значительной популярностью на сегодняшний день пользуются газовые котельные, в том числе котельные на сжиженном газе. СУГ – это сжиженная углеводородная газовая смесь, на которой они работают. При использовании сжиженного газа себестоимость тепловой энергии получается ниже, чем, к примеру, в дизельных системах. Но перевод котельной на сжиженный газ довольно трудозатратный и дорогостоящий. Труднее всего добавить газгольдер, который будет обеспечивать процесс работы котельной.

Газгольдер – это специальный резервуар, где собирается естественный или же сжиженный газ. Есть газгольдеры переменного и неизменного размера. Альтернативой газгольдеру является использование баллонов с газом. Это хорошая замена, только следует заранее побеспокоиться об их доставке и выделить пространство для их хранения, чтобы гарантировать бесперебойную работу отопительной системы. Для отопления маленьких помещений – это идеальный альтернативный вариант, так как установка газгольдера и его обслуживание несут дополнительные материальные расходы.

Котел на сжиженном газе, по системе и техническим характеристикам,

практически не отличается от обычного газового агрегата. Отличие состоит только в том, что применяются специальные форсунки меньшего диаметра, которые рассчитаны на определенное давление газа. Нередко, эти форсунки идут в комплекте с основным оборудованием, но иногда их приходится приобретать дополнительно.

Комплектация котельной на сжиженном газе и обыкновенной котельной буквально ничем не отличается. Когда осуществляется работа котла на сжиженном газе, топливо сервируется через трубопровод от газгольдера к агрегату.

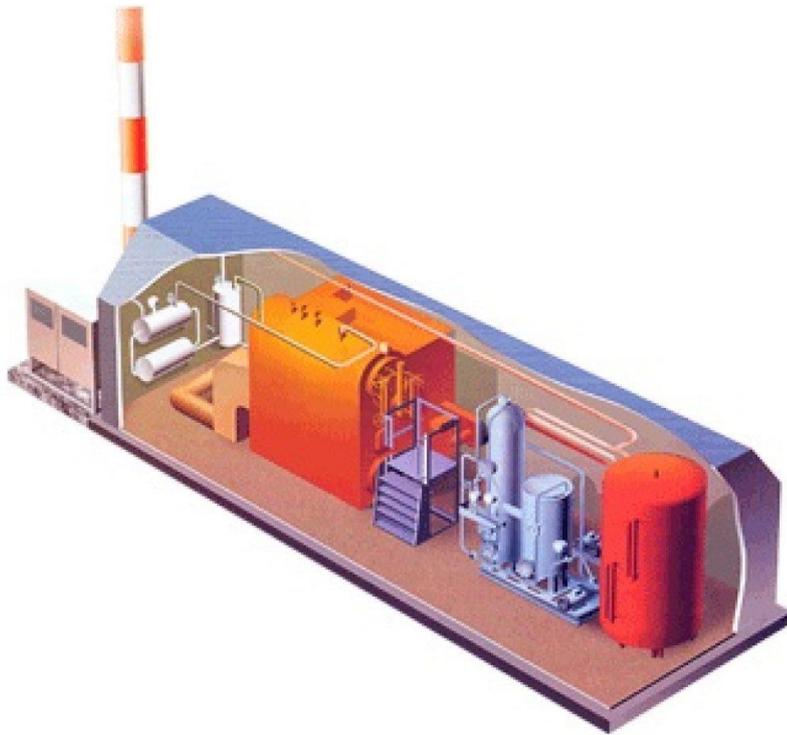


Рисунок 1. - Комплектация котельной на сжиженном газе

**Выводы.** Сжиженный газ для котельных применяется достаточно часто, потому что данный топливный материал имеет ряд определенных преимуществ по сравнению с другими видами топлива.

В первую очередь, это стоимость. В случае применения дизельного топлива, как и электричества, получаемая тепловая энергия имеет более высокую себестоимость. Во-вторых, важным показателем считается экологическая безопасность применения сжиженного газа. При

осуществлении работы такой котельной, окружающая среда не загрязняется, вредные вещества не попадают в воздух. В-третьих, система работает в автономном режиме, не нуждается в обслуживающем персонале, поскольку все процессы автоматизированы. В результате этого, материальные затраты на ее обслуживания минимальные, а степень безопасности – высокая.

### **Литература**

1. Двойнишников В.А., Деев Л.В., Изюмов М.А. Конструкция и расчет котлов и котельных установок. Машиностроение. Москва. 1988
2. Колпакова, Н. В. к 615 газоснабжение: [учеб. пособие]/Н. А. Колпакова, А. С. Колпаков; [науч. ред. н. п. Ширяева]; М-во образования и науки рос. Федерации, урал. федер. ун-т. - Екатеринбург: изд-во урал. ун-та, 2014-200 с.
3. Газовое хозяйство: Безопасность при эксплуатации. Приказы, инструкции, журналы, положения. Издательство "Альфа-Пресс", 2010.

## **ПРИМЕНЕНИЕ ГАЗОВЫХ УТИЛИЗАЦИОННЫХ БЕСКОМПРЕССОРНЫХ ТУРБИН**

**Осякин С.С.** – студент III курса  
**Гочаренко Е.А.** – руководитель,  
преподаватель специальных  
дисциплин ГПОУ «Енакиевский  
металлургический техникум»,  
г. Енакиево,  
e-mail: emt2007@yandex.ru

**Введение.** В настоящее время в связи с увеличением стоимости природного газа и электроэнергии, для металлургических предприятий региона важнейшей задачей является внедрение энергосберегающих технологий, в том числе использование избыточного давления доменного газа для выработки электроэнергии при установке газовых утилизационных бескомпрессорных турбин (ГУБТ).

**Основная часть.** Современные доменные печи работают при

повышенном давлении газа на колошнике. Эффективность такой системы теоретически обосновал инженер П.М. Есманский в 1915г., предложив повысить давление газа в доменной печи, чтобы увеличить время пребывания газа в печи, улучшить его распределение по сечению и расширить зону восстановления металла, а следовательно, повысить интенсивность плавки и производительность печи [1]

Одновременно с практическим решением проблемы перевода доменных печей на работу с повышенным давлением газа на колошнике увеличилась актуальность использования избыточного давления сжатого доменного газа для выработки электроэнергии. Работа по созданию газовых утилизационных бескомпрессорных турбин (ГУБТ) осуществлялась в основном в Советском Союзе. В 1948г. В.Д.Пашков (Гипромез) предложил установить газовую турбину на чистом доменном газе, подогретом до 400–6000 С в поверхностных теплообменниках с последующим использованием отработанного горячего газа в котлах, доменных воздухонагревателях и других печах. В результате проведенных научных исследований Невский машиностроительный завод изготовил первую газовую утилизационную бескомпрессорную турбину радиального типа мощностью 6 МВт (ГУБТ–6) для работы на чистом холодном (350 С) доменном газе с возможностью подогрева его перед турбиной до 4500 С [2].

Газовая утилизационная бескомпрессорная турбина практически без затрат топлива позволяет возратить до 40 % энергии, затрачиваемой на доменное дутье. ГУБТ легко встраивается в технологический цикл как вновь вводимого, так и действующего доменного оборудования. Фактически развиваемая турбиной мощность зависит от режима работы доменной печи и определяется расходом и давлением проходящего через турбину газа. В зависимости от этого турбина ГУБТ имеет несколько модификаций. Турбины бывают осевые, двухступенчатые, прямоточные. Может поставляться с газоподогревателем и без него.

Турбина состоит из следующих основных элементов и устройств:

корпуса, ротора, подшипников, блока регулировочных диафрагм, систем маслосмазки, уплотнений и газоотсосов, органов, обеспечивающих безопасность работы установки, элементов сочленения вала турбины с валом генератора и опорной плиты. Корпус турбины – стальной, сварной конструкции, внутри размещены ротор с подшипниками и уплотнениями, блок диафрагм и другие элементы. Для исключения пропусков высокотоксичного доменного газа в атмосферу машинного зала корпус турбины укрыт вторым кожухом, из-под которого постоянно высасывается воздух

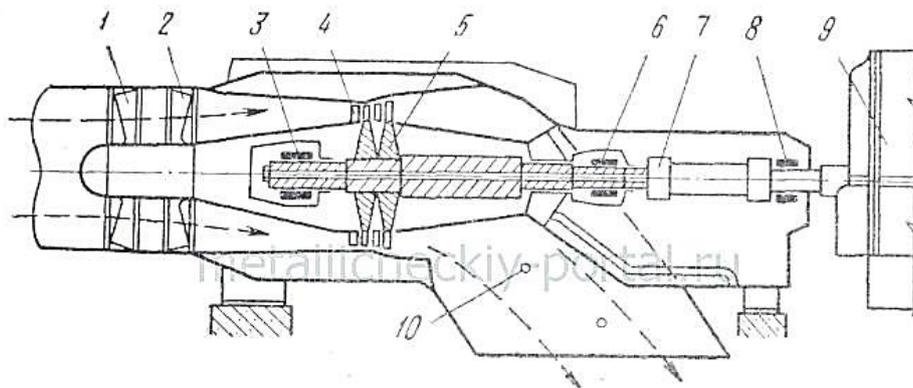


Рис. 82. Принципиальное устройство турбины:

1 – регулирующий аппарат; 2 – отсеющее устройство; 3, 6, 8 – подшипники; 4 – направляющий аппарат; 5 – рабочее колесо (ротор); 7 – муфта; 9 – генератор; 10 – форсунка для разбрызгивания воды

Конструкция турбины не допускает повышения избыточного давления газа перед турбиной более 2,8 ат, температуры выше 300° С и числа оборотов ротора более 4200 в 1 мин. Турбина имеет автоматически действующую систему защиты и регулирования, которая поддерживает постоянным число оборотов ротора или давление газа перед турбиной, предупреждает ротор от разноса в результате превышения критического числа оборотов, не допускает повышения температуры газа выше расчетного, появления опасной вибрации или осевого сдвига ротора, обеспечивает необходимое давление масла и его температуру. Все системы работают от соответствующих датчиков, обеспечивающих поддержание параметров работы в нормальных пределах, а при достижении критических величин осуществляют автоматическую остановку турбины с подачей соответствующих свето-звуковых сигналов.

Основные трудности обеспечения эффективной работы ГУБТ вызваны низким качеством отечественных железорудных материалов и кокса, несовершенством конструкции конусных загрузочных устройств, работой доменных печей с пониженным давлением газа на колошнике, неудовлетворительной очисткой газа перед ГУБТ. В то же время значительные успехи в области строительства и освоения установок по использованию потенциальной энергии доменного газа для выработки электроэнергии достигнуты в Западной Европе и особенно в Японии, где практически на всех доменных печах установлены газовые утилизационные бескомпрессорные турбины.

**Выводы.** Применение газовых утилизационных бескомпрессорных турбин – одно из эффективных мероприятий, позволяющих уменьшить энергоемкость производства чугуна и себестоимость металлопродукции в целом. Благодаря внедрению ГУБТ можно выработать без применения топлива до 20 кВт·ч электроэнергии на 1 т чугуна, компенсировать до 35% энергозатрат на доменное дутье. Удельные капитальные вложения в строительство газотурбинных расширительных станций в зависимости от конкретных условий металлургических предприятий и параметров доменного газа в 2,0–3,5 раза меньше, чем на строительство ТЭЦ. К основным факторам, побуждающим металлургические предприятия к внедрению ГУБТ в современных условиях, как ресурсосберегающего и экологически чистого производства электроэнергии, относятся: опережающие темпы роста тарифов на энергоносители, электроэнергию, а также увеличение платежей за выбросы вредных веществ; льготное финансирование строительства ГУБТ; освобождение от налогов, как предприятия-заказчика, так и участников всех этапов разработки и внедрения газотурбинных расширительных станций [3].

### **Литература**

1. Есманский П.М. Восстановление и цементизация железа в доменной печи с точки зрения пространственной диаграммы равновесия // ЖРМО –

1915. – №3. – Ч.1. – С.384–402.

2. Пашков В.Д. Повышение давления доменного газа // Сталь. – 1952. – №3. – С.219–227.

3. Сперкач И.Е. Перспективы внедрения газовых утилизационных бескомпрессорных турбин // Сталь. – 2004. – №2. – С.62–64.

## **ИННОВАЦИОННЫЕ, ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭЛЕКТРОПРИВОДЕ**

**Павленко А.В.** – мастер  
производственного обучения  
ГПОУ «Макеевский  
профессиональный горный лицей»,  
ДНР, г. Макеевка,  
e-mail: mpg1102@yandex.ru

**Введение.** В настоящее время одной из главных задач науки и техники является разработка инновационных энергосберегающих технологий. Это связано с дефицитом основных энергоресурсов, возрастающей стоимостью их добычи, а также с появлением новых промышленных технологий, требующих значительных энергозатрат.

Экономия энергии - это эффективное использование энергоресурсов за счет применения инновационных решений, которые осуществимы технически, обоснованы экономически, приемлемы с экологической и социальной точек зрения.

Сегодняшние энергосберегающие технологии возможно разбить на несколько вариантов, в зависимости от областей применения:

- энергосберегающие технологии для дома;
- энергосберегающие технологии в производстве;
- энергосберегающие технологии на транспорте;
- энергосберегающие технологии в ЖКХ.

**Основная часть.** Необходимо обозначить, что рынок передовых

энергосберегающих технологий большой. Более действенными из них являются:

- системы дневного освещения с коэффициентом полезного действия 99,7% для круглогодичного освещения всех видов помещений в дневное время непосредственно от солнечного света;

- частотный преобразователь. Схема работы частотника состоит в том, что частота подачи напряжения находится в зависимости от действительных нагрузок. Опыт демонстрирует, что с помощью предоставленного электропривода возможно сохранять до 45% потребляемой электроэнергии;

- энергосберегающие технологии освещения, с помощью которых возможно понизить издержки электричества до 7 раз;

- системы отопления с автоматизированной регуляцией, а также установки с рекуперацией тепла;

- теплоизоляционные материалы: пенополистирол, стекловолокно и т.д.;

- минераловатные материалы, которые изготавливаются из шлаков и камня.

Инновационные энергосберегающие технологии в промышленности, в частности работы электроприводов различных устройств, дают значительный энергосберегающий эффект. К таким технологиям можно отнести:

- применение в производстве общих технологий энерго- и ресурсосбережения, таких как установка двигателей переменной частоты, использование теплообменников, сжатого воздуха, энергосберегающих ламп освещения, энергии пара;

- производство энергии с применением эффективных технологий, к примеру, строительство и ввод современных индивидуальных котельных с оборудованием конденсационного типа, совмещающих энергию сгорания газа и энергию водяного пара. Также эффективны технологии, основанные на тригенерации, которые используют энергию тепла, холода и электричества; замена старого промышленного оборудования на новое, более эффективное.

- использование альтернативных источников энергии (солнца, воды, ветра);
- оптимальный подбор мощности электродвигателя;
- использование частотно-регулируемого привода (ЧРП).

Режим энергосбережения особенно актуален для механизмов, которые часть времени работают с пониженной нагрузкой – конвейеры, насосы, вентиляторы и т.п. Существует немало устройств, которые позволяют добиться уменьшения потерь при работе электрооборудования, основными из которых являются конденсаторные установки и частотно регулируемые приводы. Частотно регулируемые электроприводы со встроенными функциями оптимизации энергопотребления гибко изменяют частоты вращения в зависимости от реальной нагрузки, что позволяет сэкономить до 30-50% потребляемой электроэнергии. При этом зачастую не требуется замена стандартного электродвигателя, что особенно актуально при модернизации производств. Такие энергосберегающие электроприводы и средства автоматизации могут быть внедрены на большинстве промышленных предприятий и в сфере ЖКХ: от лифтов и вентиляционных установок до автоматизации предприятий.

Есть и другие пути рациональнее использовать электроэнергию, причем не только на производстве, но и в быту. Так, уже давно известны "умные" системы освещения. Энергосберегающий эффект основан на том, что свет включается автоматически, именно когда он нужен. Выключатель имеет оптический датчик и микрофон. Днем, при высоком уровне освещенности, освещение отключено. При наступлении сумерек происходит активация микрофона. Если в радиусе до 5 м возникает шум (например, шаги или звук открываемой двери), свет автоматически включается и горит, пока человек находится в помещении. Такие системы освещения используют энергосберегающие лампы.

Светодиодные светильники позволяют достичь существенной экономии электроэнергии по сравнению с традиционными источниками

света лампами накаливания (до 80%) и люминесцентными лампами (свыше 40%). Эти светильники можно использовать в освещении самых разных объектов: подземных пешеходных переходов и автомобильных парковок, садово-парковом освещении, уличном освещении, освещении в ЖКХ и аварийном освещении.

Существуют и перспективные энергосберегающие проекты.

Так, российскими учеными разработана установка, при работе которой часть тепла, уходящего в трубу после сжигания на производстве природного газа, используется для выработки дополнительной энергии, способной дать освещение пяти шестнадцатиэтажных зданий.

Американские инженеры подошли вплотную к производству легковых автомобилей, оснащенных насадками, преобразующими тепло выхлопных газов в электричество. Теплоэлектрогенератор, установленный на глушителе, преобразовывает часть тепла выхлопных газов в электричество, которое в дальнейшем может обеспечивать работу системы климат контроля, музыкальной системы и т.п.

Немецкие ученые разрабатывают высокоэффективные энергосберегающие устройства, необходимые для автомобилей с гибридными двигателями. Устройство работает с помощью нефти на автостраде и на электричестве в городе, таким образом, используя сравнительно меньше энергии.

**Выводы.** Таким образом, на данный момент в мире наблюдается довольно перспективная тенденция перехода на инновационные энергосберегающие технологии различных промышленных объектов и в быту, так как данные технологии позволяют наряду с экономией электроэнергии существенно увеличить мощность, качество и безопасность в использовании электроприводов.

### **Литература**

1. Оценка деятельности предприятия в области энергосбережения / Л. Н. Руднева [и др.] // Известия высших учебных заведений. Социология.

Экономика. Политика. - 2012. - № 2.

2. Киреева Э.А., Юнес Т., Айюби М. Автоматизация и экономия электроэнергии в системах промышленного электроснабжения. М.: Энергоатомиздат, 1998.

3. Ильинский Н.Ф., Москаленко В.В. Электропривод: энерго- и ресурсосбережение: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 208 с

4. <https://ria.ru/>

5. <http://sae-kip.com.ua/>

## **ПОТЕНЦИАЛ ПОЛИГОНОВ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ КАК АЛЬТЕРНАТИВНОГО ИСТОЧНИКА ЭНЕРГИИ**

**Панасенко Е.Д.** - студентка III курса  
**Бойкив Н.Ю.** – руководитель,  
заместитель директора  
ГПОУ «Донецкий техникум  
химических технологий и фармации»,  
г. Донецк, e-mail: [nbojkiv62@gmail.com](mailto:nbojkiv62@gmail.com)

**Введение.** Главной проблемой современной энергетики является не только истощение минеральных ресурсов, но и угрожающая экологическая обстановка. Экологическая катастрофа, которая превратит Землю в планету, не приспособленную для жизни человека, может разразиться задолго до того, как будут использованы все известные ресурсы.

Сегодня в основном человечество использует для выработки энергии невозобновляемые источники энергии – уголь, газ, нефть, запасов которых может не хватить уже для живущего поколения. В тоже время, в энергию можно превратить практически любые природные факторы: солнце, ветер, движения воды, тепло недр, разложение биомассы. К альтернативным источникам энергии относится в том числе энергия, которую можно получить при переработке твердых бытовых отходов.

Цель работы – рассмотреть потенциал полигонов твердых бытовых отходов в качестве альтернативных источников энергии.

Объект исследования - полигоны твердых бытовых отходов. Предмет исследования – использования полигонов твердых бытовых отходов в качестве источников энергии.

**Основная часть.** Альтернативные источники энергии, к которым относится кинетическая энергия ветра, энергия движения воды в реках, морях и океанах, энергия горячих источников планеты, химическая энергия возобновляемого топлива и т.д., практически неиссякаемы, но используются человечеством всего на 0,001% [3].

Бытовые отходы, образующиеся в значительных количествах, как правило, не находящие применения и загрязняющие окружающую среду, являются возобновляемыми вторичными энергетическими ресурсами. Использование твердых бытовых отходов в энергетике одновременно позволяет решать актуальные проблемы загрязнения окружающей среды урбанизированных территорий и получения дополнительных источников энергии.

В разных странах имеется опыт использования твердых бытовых отходов в качестве альтернативных источников энергии. Так, в Германии на 409 крупных свалках городского мусора имеются сборные пункты биогаза, образующегося при разложении органических компонентов мусора. В среднем на свалках Германии из 1 т мусора вырабатывается около 100 м<sup>3</sup> биогаза. При общем объеме выделения биогаза со свалок в размере 4 млрд. м<sup>3</sup>/год, что эквивалентно 2 млрд. м<sup>3</sup> природного газа, его полезное потребление составляет около 400 млн. м<sup>3</sup>/год. Себестоимость полученной энергии на установках с двигателями внутреннего сгорания (ДВС) примерно в 2-2,5 раза ниже тарифов на электроэнергию для населения. В США в настоящее время объем добычи биогаза составляет 500 млн. м<sup>3</sup>/год. Значительная часть биогаза поступает на электростанции, работающие на газообразном топливе. Суммарная электрическая мощность установок,

работающих на биогазе, составляет около 200 МВт. Кроме того, все чаще осуществляется подача биогаза в коммунальные сети газоснабжения. В Великобритании добывается около 200 млн. м<sup>3</sup>/год биогаза. Суммарная мощность биоэлектростанций Великобритании составляет около 80 МВт. Во Франции добывается около 40 млн. м<sup>3</sup>/год биогаза. На одной из свалок вблизи Парижа была построена БиоТЭС, использующая биогаз, эмиссия которого составляет 1500 м<sup>3</sup>/сут. [1].

О том, что бытовой мусор можно использовать в качестве альтернативного источника энергии, говорит анализ его состава. Исходный морфологический состав твердых бытовых отходов (ТБО) на наличие фракций, при утилизации которых возможно получение энергии, а так же с наиболее полной переработкой, показал, что основную массу ТБО составляют пищевые отходы и бумага, некоторые другие компоненты, которые также можно использовать для получения энергии (рис. 1) [4].

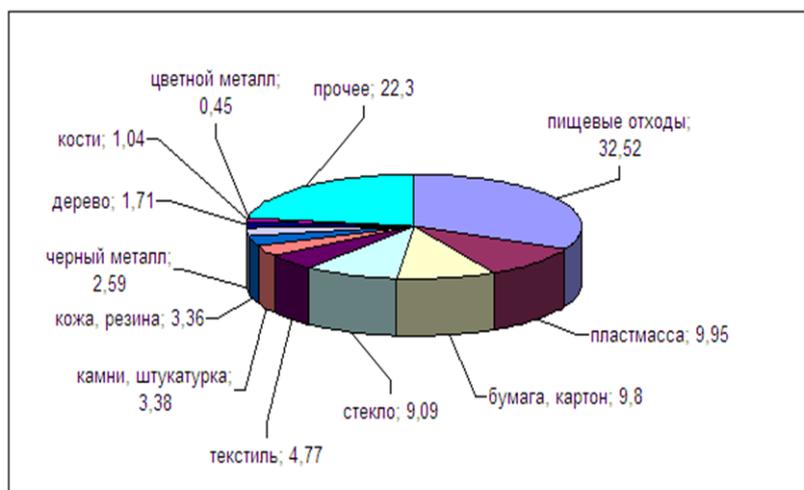


Рисунок 1. Усредненный морфологический состав ТБО, содержание компонента по объему

Как видно из рисунка, содержание энергетических фракций (картон, бумага, дерево, текстиль, полимерные отходы) в твердых бытовых отходах составляет 81,9% от общего объема. С помощью современных технологий из каждой тонны отходов можно выработать около 300-400 кВт-ч электроэнергии. Из каждой тонны отходов можно выработать около 300-400

кВт-ч электроэнергии [3].

В Донецкой Народной Республике с момента образования уделялось внимание проблеме бытовых отходов. Основным документом в этой сфере является Закон №82-ІНС от 09.10.2015г. «Об отходах производства и потребления», вступивший в силу со дня его официального опубликования 04.11.2015г. Министерством Агропромышленной политики и продовольствия Донецкой Народной Республики приказом №122 от 03.06.2015г. утвержден Временный Порядок разработки и утверждения лимитов, выдачи разрешений на размещение отходов [2].

Однако следует отметить, что наряду с официальными полигонами твердых бытовых отходов, имеются стихийные свалки, загрязняющие окружающую среду. В 2014 году на территории Донецка находилось порядка 47 стихийно образованных свалок ТБО общим объемом 2338 кубических метров.

Во многих странах Европы разрабатываются стратегии дальнейшего развития индустрии переработки отходов, примером могут послужить следующие принципы, которые целесообразно было бы взять на вооружение и в Донецкой Народной Республике: сокращение массы упаковочных материалов; утилизация отходов с получением полезной продукции с нулевым выходом отходов; создание технологии утилизации отходов с минимальным воздействием на окружающую среду; стабилизация выработки энергии, получение расплавов и золы, пригодных для использования их в дорожном строительстве.

Использование твердых бытовых отходов в качестве альтернативных источников энергии позволит улучшить энергетическую и экологическую ситуацию в республике.

**Выводы.** Таким образом, твердые бытовые отходы можно и целесообразно использовать в качестве альтернативного источника энергии. При этом возможно решение двух проблем: с одной стороны – человечество избавится от миллионов тонн бытового мусора, с другой – появится

возможность получать такую необходимую для жизни и производства энергию.

### **Литература**

1. Альтернативные источники энергии. - URL: <http://www.proterem.ru/avtonomnyj-dom/alternativnye-istochniki-jenergii-dlja-doma.html>.
2. Закон №82-ИНС от 09.10.2015г. «Об отходах производства и потребления». - URL: [http://www.glavco.ru/zakon\\_82-ins\\_09102015/](http://www.glavco.ru/zakon_82-ins_09102015/).
3. Рябчиков Р., Степанов М.. Твердые бытовые отходы как источник дополнительной энергии на земле. - URL: <file:///D:/Downloads/tverdye-bytovye-othody-kak-istochnik-dopolnitelnoy-energii-na-zemle.pdf>, (дата обращения 24.10.2016).
4. Понятие, характеристика, состав ТБО: - URL: <http://biofile.ru/geo/13749.html>.

## **МОДЕРНИЗАЦИЯ КОТЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ**

**Панченко Н.А.** – студент II курса  
**Назарова Э.Н.** – руководитель,  
преподаватель дисциплин  
профессионального цикла  
ГПОУ «Енакиевское профессионально-  
техническое металлургическое  
училище»,  
г. Енакиево, e-mail: [eptu50@yandex.ru](mailto:eptu50@yandex.ru)

**Введение.** Бездумное и неосознанное потребление природных ресурсов не только дорого обходится государствам и его жителям, но и стремительно разрушает нашу планету.

Вредные вещества, которые являются отходами от переработки топлива в электроэнергию и ежедневно выбрасываются в атмосферу, негативно влияют на состояние грунтовых и поверхностных вод, озонового шара, который защищает нашу планету от губительного воздействия ультрафиолета, и нарушают природный баланс в целом.

**Основная часть.** Котельные комплексы эксплуатируются с первой половины XIX в., и длительное время их широкое использование было

обусловлено постоянным развитием и модернизацией. Сегодня кажется, что в котельных установках сделано все, и их дальнейшая модернизация невозможна, а сами котлы достигли своего технического и технологического предела. Однако это не совсем так.

Перерасход топлива приводит к увеличению объема сбрасываемых из работающих котельных энергетических установок в воздушный бассейн газообразных продуктов сгорания – экологически вредных газов, что является признаком неудовлетворительной организации процесса сжигания углеводородного топлива в них. Именно поэтому в настоящее время приоритетной задачей специалистов должно стать одновременное повышение экологической чистоты, улучшение экономичности работы и обеспечение максимально возможной многотопливности котельных энергетических установок. Одним из направлений решения в данной области является перевод работы котельных установок на технологию сжигания воздушно-топливной горючей смеси оптимального состава, что, позволяет снизить загрязнение атмосферы более чем на 6,0-15 % и на столько же повышает экономичность работы котлов.



Рисунок 1- Мобильные котельные установки

Безусловно, разработка и внедрение новых технологий повышения экологической чистоты и экономичности работы энергетических установок довольно затратное и трудоемкое дело, однако научно-техническое развитие современной теплоэнергетики не должно стоять на месте.



Рисунок 2 - Котельные установки и агрегаты



Рисунок 3 - Устройство котельных

Реализация надежной и проверенной технологии полного использования теплоты сгорания топлива позволяет владельцам паровых и водогрейных котельных уменьшить эксплуатационные затраты и внести свой вклад в снижение техногенной нагрузки на окружающую среду, в частности, в сокращение эмиссии в атмосферу  $\text{CO}_2$ . При существующем уровне мировых цен на топливо постоянное применение данных решений позволяет окупить дополнительные затраты менее чем за два года.

Повышение экономичности энергоустановок достигается и за счет внедрения усовершенствованных технологий подготовки ресурсов, их более рационального использования, высокой технической культуры

обслуживающего персонала, своевременного устранения возникающих в процессе эксплуатации замечаний.

**Выводы.** Очевидно, что экологичность и экономичность котельных установок можно улучшить путем совершенствования их топливной и воздухоподающей систем, на основе реализации новых технологических процессов подготовки воздуха, топлива, приготовления горючей смеси и ее подачи в топку котла на сжигание.

### **Литература**

1. Росляков П.В., Егорова Л.Е., Ионкин И.Л. Методы расчета выбросов вредных веществ с дымовыми газами котлов / Под ред. М.А. Изюмова. – М.: Изд-во МЭИ, 2000.

2. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети. – М.: Издательство МЭИ, 2001.

3. <http://rmgas-invest.ru> Полное использование теплоты сгорания

## **ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УМЕНЬШЕНИЯ УЩЕРБА ОТ АВАРИЙНЫХ ОБЕСТОЧИВАНИЙ**

**Позняк А. В.** – студент IV курса  
**Беликова В.В.** – руководитель,  
преподаватель дисциплин  
профессионального цикла  
Колледж Луганского  
государственного университета  
имени Владимира Даля,  
г. Луганск,  
e-mail: belikova1818@gmail.com

**Введение.** Ежегодное количество аварийных обесточиваний на промышленных предприятиях исчисляется сотнями за год. Это означает не только остановку производства, но и повышенный износ, иногда выход из строя оборудования. В данной статье приводим анализ причин этих событий, степени ущерба от них в различных областях и описание

перспективных направлений их локализации.

**Основная часть.** К основным проблемам таких аварий относятся:

- однофазные замыкания на землю;
- короткие замыкания;
- пробой изоляции электродвигателей, кабельных линий и муфт;
- провалы напряжения, длительность которых составляет от 10 мс до 1

мин. Они происходят из-за неисправностей в электрических сетях или в электроустановках потребителей, а также при подключении мощной нагрузки и связаны с возникновением и окончанием короткого замыкания подключенной к электрической сети;

- аварийные отключения питания.

Причины аварий можно разделить на несколько типов:

- резкое повышение потребления электроэнергии – слишком активное использование кондиционеров в летний и электрических обогревателей в зимний периоды может перегрузить электросети, создавая тот самый дисбаланс, который приводит к авариям и сбоям в системе;

- износ оборудования и человеческий фактор – несвоевременный ремонт и модернизация оборудования, отсутствие ресурсов для постоянного мониторинга состояния сетей и ошибки при настройке и ремонте подсистем электроснабжения также часто приводят к авариям и даже масштабным блэкаутам по всему миру;

Для обычного жителя страны краткосрочное отключение электроэнергии может стать неприятным сюрпризом. Гораздо хуже, если перед отключением был резкий скачок напряжения, а дома не установлены автоматические переключатели, которые могут это компенсировать. Тогда в последствия можно дописывать сгоревшую бытовую технику и электроприборы.

Для бизнеса и производства последствия, как правило, намного серьезнее: фирмы теряют доступ к своим документам и базам данных, переведенным в «облако» или просто в цифровую форму, отключается

сетевая инфраструктура и связь с серверами, возникают репутационные риски и проблемы с клиентами. Ещё тяжелее последствия для общественно важных сфер, например, для медицины.

По оценкам Министерства энергетики США, убытки от аварий и отключения электричества ежегодно обходятся экономике страны в 150 млрд долларов. Они складываются из индивидуальных потерь бизнесов и граждан. К примеру, для дата-центра средних размеров каждая минута простоя ещё в 2016 году обходилась почти в 9 000 долларов, то есть сутки без электричества из-за масштабного блэкаута стоили бы более 12 млн долларов!

В производстве эти цифры оказываются ещё выше из-за того, что часть промышленных объектов просто не приспособлена к резкой остановке подачи электроэнергии. Аварии в энергосистеме могут привести к поломкам дорогостоящего оборудования и простоям в производстве, нарушению цепочки поставок, огромным счетам за сорванные сроки работ и за ремонт. Например, январская остановка производства на заводе бытовой техники из-за блэкаута продолжительностью всего в минуту по оценкам экспертов могла обойтись в несколько миллионов, а получасовой простоя в 2018 году был оценён почти в 44 млн долларов США.

Последствия аварийных отключений и блэкаутов, методы их предотвращения и ослабления стоит разделить на несколько категорий.

Для государства важнейшей частью становится стимуляция энергетических компаний к проведению профилактики и своевременного технического обслуживания. Мониторинг состояния всех объектов инфраструктуры, достаточное финансирование, отслеживание и контроль уровня производства и потребления электроэнергии помогут избежать аварий из-за человеческого фактора, устаревания и поломок оборудования, и снизить воздействие природных явлений на электроснабжение.

Для бизнеса на первое место выходит защита инфраструктуры и оборудования, поэтому самыми главными методами борьбы остаётся резервирование питания. В этом могут помочь специализированные приборы

типа Eaton. Это линейно-интерактивный прибор на 2200 В·А с КПД до 99%, предназначенный для защиты серверов и сетевого оборудования, систем хранения данных и VoIP.

Для потребителей лучшим решением для жилых домов остаются качественные автоматические выключатели и иные защитные устройства, которые способны мгновенно реагировать на короткие замыкания, скачки напряжения и отключение электричества.

Российская наука предлагает в качестве универсального решения проблем технологию RUTAS 4K. Технология состоит из четырех устройств:

**К1 (устройство УДАТ\BSR)** - заземляет нейтраль сетей 6-10 кВ через резисторы, что снижает вероятность и облегчает последствия однофазного замыкания на землю. К1 сокращает групповые отключения электроэнергии на 97-98%. Но даже в тех случаях, когда авария все же случается, перенапряжение в сети будет не такое большое. Это снизит износ изоляции элементов системы, защитит от пробоев другие участки сети, убережет кабельные линии, муфты, электродвигатели, трансформаторы. И позволит спокойно все починить без серьезной спасательной операции.

**К2 (устройство ДАКОМП)** - служит для защиты от резонансных перенапряжений в режиме однофазного замыкания на землю и более глубокого ограничения перенапряжений в режиме однофазного замыкания на землю. Такие устройства подключаются к зажимам электродвигателей и вводам трансформаторов и называются гасителями-компенсаторами. Они компенсируют скачки напряжения, что сокращает количество пробоев на 22%.

**К3 (RC-гаситель)** - решает проблему с коммутационными перенапряжениями. Внедрениями установлено, что К3 на 62% эффективней широко применяемых в настоящее время устройств.

**К4 (устройство RC-К4)** - защищает экраны кабелей из сшитого полиэтилена от термического разрушения в режимах короткого замыкания. Благодаря этому сокращается выгорание экранов современных кабелей из

сшитого полиэтилена. Значит, не придется менять километры поврежденного кабеля, что экономит не только деньги, но и время. Применение такой технологии сокращает аварийные издержки на 81%, а ее окупаемость - менее 5 лет.

**Выводы.** Энергетическая безопасность относится к стратегическим аспектам. И поскольку одновременная модернизация всей энергетической системы нереализуема, критично важны решения, которые позволят улучшить ситуацию точно, удобно и эффективно распределять по времени вложения денежных средства в обновление системы.

### **Литература**

1. Основы техники релейной защиты /М. А. Беркович. В. В. Молчанов, В. Л. Семенов. – 6-е изд., перераб. и доп. – Энергоатомиздат, 2004. 376 с.
2. Противоаварийное управление в энергосистемах./ Савалов С.А., Семенов В.А - М.: Энергоатомиздат, 2001 г,
3. <https://viafuture.ru>. Инновации и прорывные технологии в электроэнергетике

## **СОЛНЕЧНАЯ ЭНЕРГЕТИКА**

**Савин Д. А.** – студент III курса  
**Сологуб Н С.** – руководитель,  
преподаватель электротехнических  
дисциплин ГПОУ «Горловский  
колледж промышленных  
технологий и экономики»,  
г. Горловка,  
e-mail: soloqub115@mail.ru

**Введение.** Альтернативная энергетика является главным претендентом на замену уже существующих способов добычи электроэнергии. В 60-х годах солнечная энергетика нашла своё применение в космосе, и одновременно поднялось массу вопросов по использованию её на Земле.

После энергетического кризиса 70-х годов XX века альтернативная

энергетика стала приоритетной в развитии экономики Западной Европы, а после начала рыночных реформ – и в нашей стране. При этом их внедрение, помимо очевидных экологических плюсов, несет вполне реальные выгоды – уменьшение расходов, связанных с энергетическими затратами.

**Основная часть.** Несколько тысяч лет назад на Ближнем востоке дворцы правителей отапливали водой, которая нагревалась солнцем. В некоторых странах выпариваем морской воды на солнце получали соль. Учёные часто проводили опыты с нагревательными аппаратами, работающими от солнечной энергии.

Батареи, преобразующие энергию солнца в механическую, создали французские учёные. В конце XIX века исследователь О. Мушо разработал инсолятор, фокусирующий лучи с помощью линзы на паровом котле. Этот котёл использовался для работы печатной машины. В США в то время удалось создать агрегат, работающий от солнца, мощностью в 15 «лошадей».

В тридцатые годы прошлого столетия академик СССР А. Ф. Иоффе предложил использовать полупроводниковые фотоэлементы для преобразования энергии солнца. КПД батарей в то время был менее 1%. Всем привычные и устоявшиеся способы добычи электроэнергии атомная энергетика и тепловая энергетика дают гораздо больший КПД 80% и 34% соответственно.

Прошло много лет до того, как были разработаны фотоэлементы, имеющие КПД на уровне до 30 процентов, что даёт гораздо меньший КПД (Рис.1) при занимаемой большой площади. Однако КПД солнечных батарей можно увеличить за счёт увеличения площади фотоэлементов [5].

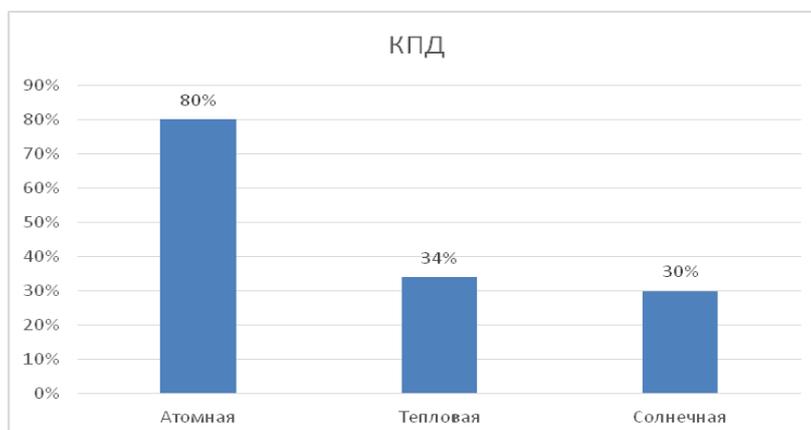


Рисунок 1 – Сравнительная таблица КПД энергетики

Ещё одним достоинством солнечной энергетики является относительная неисчерпаемость [2]. Учёные предполагают, что с нынешними темпами выработки, топливные полезные ископаемые закончатся примерно за 600 лет (Табл.1). В то время, как предполагается, что солнце будет существовать ещё более 5 млрд. лет.

Таблица 1 – Сроки существования топливных ресурсов

Вид топлива	Сроки выработки в годах
Нефть	30
Уголь	72
Газ	600
Уран	89
Солнечная энергия	5 000 000 000

Увеличить КПД солнечных батарей можно за счёт трекеров – специальных устройств, которые поворачивают панели «вслед» за солнцем [3]. Использование трекера позволяет увеличить отдачу солнечных панелей на 30-50% за счет того, что солнечные панели обращены к солнцу в течение всего дня. В результате для получения необходимой мощности требуется меньше панелей и сокращается стоимость получаемой на вашей солнечной установке электроэнергии.

Недостатком этого вида энергетики можно считать зависимость от погодных условий. Так как в дождь или в снежную метель КПД таких установок будет равен 0. За счёт отсутствия попадания на панели прямых солнечных лучей.

Относится к разряду дорогостоящего ресурса – это, пожалуй, самый спорный вопрос из всех положительных и отрицательных аспектов ее использования. За счет того, что обустройство дома солнечными накопительными элементами обходится в немалую сумму на начальном этапе, многие государства поощряют использование данного экологически чистого источника энергии путем выдачи кредитов и оформления договоров

о лизинге.

Выпуск тонкопленочных солнечных панелей требует введения теллурида кадмия (CdTe) или селенида меди индия галлия (CIGS), которые являются редкими и дорогостоящими - это влечет за собой удорожание системы альтернативного энергоснабжения в целом.

Если обратиться к исследованиям Николы Теслы [1] по передаче электроэнергии на расстояние без проводов и существенно усовершенствовать (по современным возможностям), то есть потенциальный вариант сбора солнечной энергии, через космические станции передачи её на землю при помощи «ретрансляторов».

**Выводы.** Несмотря на то, что этому виду энергетике уже более 50-ти лет, её использование до сих пор не доведено до относительного совершенства. Однако уже видны преимущества над использованием невосполняющихся топливных ресурсов. Переход на солнечную энергию потребует занятия колоссальных территорий, под фотопластины. За счёт большого количества возможностей увеличения КПД солнечных электростанций, в скором времени возможно, что показатель КПД солнечной энергетике превысит показатель атомной.

Таким образом, солнечная энергетика является перспективной заменой атомной и тепловой энергетике [4].

### **Литература**

1. [Электронный ресурс]: Резонансный метод беспроводной передачи электрической энергии Николы Тесла. [Режим доступа]: <http://elektrik.info/main/fakty/905-rezonansnyy-metod-besprovodnoy-peredachi-nikoly-tesla.html>.
2. [Электронный ресурс]: Сколько жить Солнцу? [Режим доступа]: <https://shkolazhizni.ru/world/articles/14767/>
3. [Электронный ресурс]: Простейший трекер для домашней солнечной электростанции. [Режим доступа]: <https://altenergiya.ru/sun/prostejshij-treker-dlya-domashnej-solnechnoj-elektrostantsii.html>.
4. [Электронный ресурс]: Как будет выглядеть солнечная энергетика в будущем? [Режим доступа]: <https://poznavaemoe.ru/kak-budet-vyglyadet-solnechnaya-energetika-v-budushchem/>
5. [Электронный ресурс]: Принцип преобразования солнечной энергии, её применение и перспективы. [Режим доступа]: <http://akbinfo.ru/alternativa/solnechnaja-jenergija.html>

## НОВАЯ РЕВОЛЮЦИЯ – СКОРО?

**Савостьянова А. М.** – студентка IV курса  
**Емец Г.В., Пастушкова И.Д.** –  
руководители, преподаватели дисциплин  
профессионального цикла ОСП  
Политехнический колледж ЛГАУ,  
г. Луганск, e-mail: pkl nau@yandex.ru

*Дрова горят дважды: один раз, когда их рубишь, и второй, когда их сжигаешь.  
Ларс Миттинг*

**Введение.** Проезжая в поезде по дорогам Норвегии, в окно вагона можно увидеть не только красивейшие пейзажи северной горной страны, но и немногочисленные жилища местных жителей, разбросанные по окрестным склонам, зимой иногда по окнам засыпанные снегом, а ночью вдруг возникающие из-за поворота, как россыпь огоньков на фоне темной горы. Как правило – это небольшие, компактные, одноэтажные дома, в полной мере соответствующие местным традициям, сформировавшимся за тысячелетия в условиях далеко не дружелюбного климата. Весьма интересным было узнать, что отопление этих домиков осуществляется в большинстве случаев путем сжигания местных дров, что вовсе не является анахронизмом, а имеет устойчивую тенденцию к расширению использования этого энергоресурса. Кроме того, этот элемент быта вполне соответствует менталитету и традициям народов Скандинавии. Так и представляется: за окном зима, ночь, снег, где-то в долине проползает змейка освещенных окон пассажирского поезда, а в комнате, рядом, негромко гудит печь, потрескивают горящие дрова, и хозяйка ведет неторопливую беседу.

Итак, о дровах...

**Основная часть.** Огонь – как много в этом слове! Живёт в народе мудрость в поговорки сложенная: какие дрова, такой и огонь, долгий огонь сталь закаляет, без огонька не добыть уголька и др. А еще – огонь – это вечное движение...

В свете отблесков первобытных костров зарождались и развивались

интеллектуальные и социальные основы нашей цивилизации. Тепло огня позволило потомкам теплолюбивых приматов расселиться почти по всей суше планеты, включая полярные широты и высокогорья.

Сотни тысяч лет практически единственным топливом служила древесина. Пока речь шла только об отоплении – данного ресурса вполне хватало для немногочисленного населения планеты, и о влиянии человечества на природу речи не было, особенно с учетом драматических климатических изменений, вызванных периодическими оледенениями.

В данной работе мы рассматриваем возможность использования для отопления такого экологически чистого, нейтрального по выбросам углерода и возобновляемого ресурса, как древесина. В промышленно развитых странах в условиях умеренного климата расход энергоресурсов на отопление составляет 10-15 % от общего потребления по стране. Еще может примерно столько же, или немного больше использует транспорт. Остальное – промышленность, преимущественно металлургия, строительные материалы, химия, генерация электроэнергии.

Теплота сгорания древесины при влажности 20% мало зависит от породы дерева и составляет примерно 14-15 МДж/кг (плотность материала в данном случае не учитываем).

Для отопления частного дома площадью около 100м<sup>2</sup> (в нашем регионе подобных домов подавляющее большинство) в течение отопительного периода требуется примерно 60000 МДж тепла. Теоретически это количество энергии может обеспечить 4000кг дров. С учетом КПД котла и дополнительных затрат на горячее водоснабжение (котел двухконтурный твердотопливный, работает только в отопительный период) на это хватит 5500кг дров. В зависимости от плотности древесины в целом потребуются 7м<sup>3</sup> белой акации, 8,5 м<sup>3</sup> березы, 9 м<sup>3</sup> клена ясенелистного или 11м<sup>3</sup> тополя. Выбор именно этих пород дерева обусловлен весьма высокой скоростью роста и возможностью быстрого возобновления.

Давайте рассмотрим, сколько же нужно площади для выращивания

леса в нужном количестве? Принимаем срок выращивания дерева 10-15 лет, так как нас интересует, прежде всего, прирост биомассы, а не качество пиломатериалов. При размещении растений с шагом примерно 1,5 м, что обеспечит усиленный рост сравнительно ровных стволов в высоту, на одном гектаре разместиться примерно 4500 деревьев. При достижении диаметра ствола 13-18 см его объем составит примерно  $0,1\text{ м}^3$ . Таким образом, на одном гектаре будет находиться около  $450\text{ м}^3$  древесины, пригодной на дрова, что обеспечит отопление от 40 до 60 частных домов в течение года (в зависимости от породы древесины). При сроке выращивания дерева 15 лет (как максимум) для нужд отопления населенного пункта на 1000 домохозяйств понадобится площадь лесонасаждений в пределах  $4\text{-}5\text{ км}^2$  с учетом просек, подъездных путей и т.п. Это немного, если учесть возможность использования территорий, непригодных для ведения интенсивного сельского хозяйства. Следует отметить, что после вырубki очередного участка с подростными на нем деревьями, начнется восстановление растений за счет поросли от пней, причем скорость роста в первые 3-4 года будет примерно вдвое выше, чем у саженцев из семян (молодые ростки будут запитаны от оставшейся корневой системы). Небольшие размеры деревьев позволят быстро производить их спил и разделку без использования специальной лесозаготовительной техники, обходясь ручным инструментом.

Какие же породы деревьев предлагается использовать в качестве источника энергии? Для засушливых условий Донбасса больше всего подходят робиния псевдоакация (белая акация) и клен ясенелистный. Оба дерева в свое время были завезены из Северной Америки, прекрасно освоились в нашем климате, имеют большую скорость роста, засухоустойчивы, отлично размножаются как семенами, так и вегетативно. Мало того, из-за активного распространения в некоторых странах оба считаются древесными сорняками.

Да, за рубежом уже применяются посадки так называемых

энергетических растений: в Германии это преимущественно тополь, в Швеции выведен специальный сорт быстрорастущей ивы. Но эти культуры, являясь более продуктивными, требуют хорошо увлажненных почв и значительного ухода, что в наших условиях труднодостижимо.

А как же другие отрасли промышленности? Вероятно, в обозримом будущем не обойтись без жидкого топлива для транспорта, газа и угля для металлургии и иных производств, требующих температур выше 1000°С. Но в перспективе и здесь возможны варианты, актуальность которых возрастет по мере роста цены ископаемого топлива. Например, использование генераторного газа из растительного сырья, получение жидкого моторного топлива из синтез-газа (процесс Фишера-Тропша) и другие.

**Выводы.** Примерно десять тысяч лет назад, по мере истощения природных ресурсов, человеческие сообщества в разных частях планеты, независимо друг от друга, перешли от присваивающей формы хозяйствования (охота и собирательство) к производящей (сельское хозяйство). Позже это назовут неолитической революцией. В энергетике мы подошли к пределу. Необходим качественный переход.

Наш поезд продолжает свой путь по дорогам Норвегии, Швеции, России... Вихрем сметает снег с занесенных рельс, пролетает мимо расточительно сияющих городов, ныряет в темные туннели. Но в россыпи огоньков небольших поселков, мерцающих в ночи, уже проклюнулись и зреют ростки новой революции, на этот раз энергетической.

Поезд идет...

### **Литература**

1. Грошев Б. И. Лесотаксационный справочник / Б. И. Грошев, С. Г. Сеницын, П. И. Мороз, И. П. Сеперович. – 2-е изд., перераб. – М.: Лесная промышленность, 1980. – 288 с.: ил.
2. Ларс Миттинг. Норвежский лес. Скандинавский путь к силе и свободе / перевод А. В. Гусарова. – М.: Эксмо, 2017. – 320 с.

## АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВИДЫ ЭНЕРГЕТИКИ

**Сидорчук Н.Р.** – студент II курса  
**Леявин А.В.** – руководитель,  
преподаватель дисциплин  
общеобразовательного цикла  
ГБОУ СПО ЛНР «Луганский  
колледж технологий торговых  
процессов и кулинарного  
мастерства»,  
г. Луганск, vru47@yandex.ru

**Введение.** Как показывает жизнь в последнее время ощущается острый дефицит традиционных (невозобновляемых) источников энергии. К невозобновляемым источникам относятся нефть, природный газ и уголь. В принципе к невозобновляемым можно отнести и атомную энергетику. Ресурсы нашей планеты не бесконечны. Рано или поздно они закончатся. Влияние не в лучшую сторону на экологию, выработка и истощение природных ресурсов приводит к вопросу о том, как получать тепло и электричество из источников, которые могут возобновляться.

В связи с этим перед человечеством встал вопрос о том, как более масштабно использовать возобновляемые (или альтернативные) виды энергоресурсов.

**Основная часть.** Альтернативные источники энергии – это экологически чистые, возобновляемые ресурсы, при преобразовании которых, человек получает электрическую и тепловую энергию, используемую для своих нужд. Сюда относятся энергии ветра и солнца, воды рек и морей, тепло поверхности земли, а также так называемое биотопливо, которое получают из биологической массы животного и растительного происхождения. Такаю энергию ещё называют регенеративной или «зелёной».

Вот и хотелось бы выяснить какие бывают виды энергии, каковы их преимущества и недостатки.

### 1. Энергия света.

Один из видов альтернативных источников энергии, обладающий большими мощностями и резервами. Преобразуют её в электричество с помощью солнечных батарей.

*Преимущества:* практически не загрязняет окружающую среду, нулевая стоимость, энергии, которую солнце посылает на Землю за один день хватит всей планете на целый год.

*Недостатки:* зависимость от погоды и времени суток. Дорогие конструкции, которые необходимо обслуживать, утилизировать сами фотоэлементы, в которых содержатся ядовитые вещества (свинец, галлий, мышьяк), а также аккумуляторные батареи, которые непременно используются вместе с солнечными батареями. Солнечные электростанции занимают очень большие площади.

### 2. Ветровая энергия.

Современные ветрогенераторы вырабатывают электроэнергию за счет энергии ветра. Они преобразуют эту энергию в электрическую, тепловую и механическую энергию.

*Преимущества:* резервов энергии ветра в 100 раз больше запасов энергии всех рек на планете. Сама энергия по сути бесплатная.

*Недостатки:* ветровую энергию невозможно контролировать (сила ветра непостоянна, что особенно наглядно было летом 2021 года в районе Северного моря). Ветроустановки также могут создавать радиопомехи и влиять на климат, забирая часть кинетической энергии ветра. Они влияют на экологию района установления, являются причиной покидания традиционных мест обитания животными. Ну и не забываем, что утилизация выработавших свой ресурс установок также не бесплатна и загрязняет окружающую среду.

### 3. Энергия воды.

Эту энергию можно поделить на такие виды:

#### а) Гидроэнергия.

Самый распространенный из видов альтернативной энергии. Для преобразования движения воды в электричество на реках ставят гидроэлектростанции (ГЭС) с плотинами и водохранилищами. Плотины необходимы для того, чтобы получить определённый напор воды – именно он заставляет двигаться лопасти гидротурбины, которая приводит в действие электрогенераторы.

*Преимущества:* малая себестоимость энергии. Имеется возможность контроля выработки электричества, используя разные режимы мощности турбины.

*Недостатки:* ГЭС можно ставить только на полноводных реках с сильным потоком, они не должны пересыхать. Плотины занимают большие площади, чаще всего плодородных земель, нарушают экологию окружающего пространства.

б) Волновая энергетика.

Это энергия морских волн. Она преобразуется в электрическую при помощи волновых электростанций. Эти станции передают по кабелю на сушу кинетическую энергию морских или океанических волн, где она впоследствии на специальных станциях преобразуется в электричество.

*Преимущества:* экологически чистая, малая себестоимость энергии.

*Недостатки:* системы также достаточно дороги, нужен достаточно удобный выход к воде, который есть не у каждой страны.

в) Энергия приливов и отливов.

Получают такую энергию за счёт естественного подъёма и спада уровня воды вследствие приливов и отливов. Для генерации электричества строят дамбы, приливные станции на которых ставят турбины.

*Преимущества:* экологически чистая, малая себестоимость энергии. Этот источник хорошо предсказуем по сравнению с другими, т.к. приливы и отливы хорошо изучены.

*Недостатки:* для таких электростанций необходим соответствующий рельеф берега, а перепад высоты подъёма воды должен быть не меньше 5

метров. В глобальном производстве электроэнергии доля таких станций мала. При этом приливные циклы часто не соответствуют норме потребления электричества.

г) Энергия температурного градиента (гидротермальная энергия).

Как известно температура морской воды на поверхности и в глубине океана различна. Используя эту разницу и получают электроэнергию.

В связи с недавним началом освоения и малой распространенностью говорить о преимуществах и недостатках пока раною также, как и в случае со следующим видом энергии.

д) Энергия жидкостной диффузии.

Это достаточно новый вид альтернативной энергии. Осмотическая электростанция, которую устанавливают в устье реки, контролирует смешение солёной и пресной воды и извлекает энергию из энтропии жидкостей.

Выравнивание концентрации солей создаёт избыточное давление, которое и заставляет вращаться гидротурбину.

4. Геотермальная энергия.

Это внутренняя энергия Земли – горячая вода и пар. Геотермальные станции строят в районах вулканической активности, где вода находится у поверхности или добраться до неё можно пробуравив скважину (обычно от 3 до 10 км.).

*Преимущества:* имеет очень большой ресурс, практически неисчерпаем, не разрушает экосистему.

*Недостатки:* ограниченные районы получения, причём сейсмически нестабильные, высокая себестоимость, выбросы в атмосферу углекислого газа, сероводорода и сопутствующих горючих газов, а значит высокая пожароопасность, угроза температуре Земли.

5. Биоэнергия (биомассовая энергия).

При естественном гниении биомассы, состоящей из навоза, умерших организмов и растения, выделяется биогаз содержащий высокий процент

метана, который и используется для обогрева, выработки электроэнергии и пр.

*Преимущества:* малая стоимость, получается за счет утилизации биоотходов, в результате переработки влажного навоза для получения энергии, имеем сухой остаток, который является прекрасным удобрением для полей.

**Выводы.** Как мы видим, альтернативы возобновляемым источникам нет. Не за горами то время, когда человечество полностью перейдет на их использование. Хотя бы просто потому, что будут выработаны все исчерпаемые ресурсы. Хочется надеяться, что к этому времени ученые найдут новые источники энергии.

А пока нам нужно учиться использовать все преимущества альтернативной энергетике, в частности то, что у неё есть:

- доступность – не обязательно иметь нефтяные или газовые месторождения. Но нужно уточнить, что это не для всех видов. Страны, не имеющие выхода к морю не смогут использовать волновую энергию, а находящиеся не в вулканических районах - геотермальную.

- экологичность – при получении тепла и электричества отсутствуют вредные выбросы в окружающее пространство.

- экономия – энергия, полученная от альтернативных источников, имеет низкую себестоимость.

Но с другой стороны не забывать и о проблемах и недостатках:

- значительные затраты на этапе строительства и обслуживания – оборудование и расходные материалы достаточно дороги. Этого повышает итоговую цену электроэнергии, поэтому она не всегда оправдана экономически.

- зависимость от внешних факторов: невозможно контролировать силу и направление ветра, уровень приливов и отливов, а получение солнечной энергии сильно зависит от географического положения страны.

- достаточно низкий КПД и малая мощность установок (за

исключением ГЭС). Вырабатываемой мощности не всегда хватает для соответствующего уровня потребления.

- влияние на климат. Ажиотажный спрос на биотопливо привёл к сокращению посевных площадей для продовольственных культур, а плотины для ГЭС оказали влияние на работу рыбных хозяйств.

### **Литература**

1. М.В. Голицын, А.М. Голицын, Н.В. Пронина. «Альтернативные энергоносители». Изд. Наука, Москва, 2004 г.,
2. Как альтернативные источники энергии помогают получать тепло и электричество. Информационный материал [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://invlab.ru/technologii/alternativnaya-energiya>
3. Е. Висенс. Виды альтернативной энергетики. Информационный материал [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://ria.ru/20091113/193404769.html>
4. Е. Вахидов. Что такое альтернативные источники энергии: виды, выгода и перспективы развития. Информационный материал [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://housechief.ru/chto-takoe-alternativnye-istochniki-ehnergii.html>
5. А. Андриевская. «Зеленый» курс: какое будущее ждет альтернативные источники энергии. Информационный материал [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://trends.rbc.ru/trends/green/609e76449a7947f4755ac9dc>
6. Панич А. Альтернативные источники энергии [Электронный ресурс] - <http://www.nestor.minsk.by/sn/2003/21/sn32118.html>

### **АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВИДЫ ЭНЕРГЕТИКИ**

**Синицина А.Ю.** – студентка III курса  
**Пичугина Л.Я.** – руководитель,  
преподаватель специальных дисциплин  
ГОУ СПО ЛНР «Ровеньковский  
технико-экономический колледж»,  
г. Ровеньки,  
e-mail: [picuginal399@gmail.com](mailto:picuginal399@gmail.com)

**Введение.** С продвижением технологий и производства в условиях ограниченности ресурсов возникает проблема поисков альтернативных источников энергии, которые с одной стороны смогут обеспечить достаточное количество добываемой энергии, а с другой – не нанести

весомый вред окружающей среде.

В этой статье я хотела бы остановиться на получении электроэнергии из таких природных источников, как падающая вода, ветер и солнечная энергия.

Эти методы создания электроэнергии представляются более мягкими с точки зрения воздействия на окружающую среду, чем сжигание ископаемого топлива или отделение ядерного урана. Кроме того, все вышеуказанные источники энергии являются возобновляемыми, что означает, что они широкодоступны почти всегда и везде.

За последние десять лет внимание к этим источникам энергии неуклонно растет, так как они безграничны во многих отношениях. По мере того, как поставки топлива становятся все менее надежными и более дорогими, эти источники становятся все более заманчивыми и экономичными

### **Основная часть**

*Солнечная энергия.* В последнее время резко возрос интерес к проблеме использования солнечной энергии. Энергетический потенциал, основанный на прямом солнечном излучении, чрезвычайно высок.

Потребление всего 0,0125% солнечной энергии может покрыть всю текущую мировую потребность в энергии, в то время как использование 0,5% может полностью покрыть будущую потребность. К сожалению, маловероятно, чтобы эти огромные потенциальные ресурсы когда-либо могли быть реализованы в больших масштабах. Только очень небольшая часть этой энергии может быть практически использована. Почти главной причиной такой ситуации является низкая плотность солнечной энергии.

Доказано, что в высоких широтах плотность солнечной энергии составляет 80 – 130 Вт/м<sup>2</sup>, в умеренной зоне – 130 – 210, а в пустынях тропической зоны – 210 – 250 Вт/м<sup>2</sup>. Это означает, что наиболее благоприятные условия для использования солнечной энергии в развивающихся странах находятся в Африке, Южной Америке, Японии,

Израиле, Австралии, некоторых районах США (Флорида, Калифорния). В СНГ около 130 миллионов человек проживают в благоприятных для этого районах, из них 60 миллионов – в сельской местности.

Солнечная энергия является одним из наиболее ресурсоемких способов получения энергии. Масштабное использование солнечной энергии приводит к огромному росту спроса на материалы, а значит и на рабочую силу для добычи сырья, его обогащения, производства материалов, производства гелиостатов, коллекторов и другого оборудования и их транспортировки. До сих пор электрическая энергия, вырабатываемая солнечным излучением, была намного дороже, чем энергия, вырабатываемая традиционными методами. Ученые надеются, что их эксперименты на экспериментальных установках и станциях решат не только технические, но и экономические задачи.

Но, тем не менее, преобразователи солнечной энергии строятся и работают. Ученые и инженеры-энергетики продолжают работать над поиском новых, более дешевых способов использования солнечной энергии. Появляются новые идеи, новые проекты.

*Ветровая энергия.* Ветровая энергия - огромная энергия движущихся воздушных масс. Запасы энергии ветра более чем в сто раз превышают запасы гидроэнергии всех рек планеты. Постоянно и повсюду на земле дуют ветры – от легкого ветерка, несущего желанную прохладу в летний зной, до могучих ураганов, приносящих неисчислимый урон и разрушения.

Принцип работы ветроустановок очень прост: лопасти, которые вращаются за счет силы ветра, через вал передают механическую энергию к электрогенератору. Тот в свою очередь вырабатывает электрическую энергию. Чтобы как-то компенсировать изменчивость ветра, сооружают огромные «ветренные фермы». Ветродвижатели стоят рядами на обширном пространстве и работают на единую сеть. На одном краю «фермы» может дуть ветер, на другом в это время тихо. Ветряки нельзя ставить слишком близко, чтобы они не загоразивали друг друга. Поэтому ферма занимает

много места. Такие фермы есть в США, во Франции, в Англии, а в Дании «ветряную ферму» разместили на прибрежном мелководье Северного моря: там она никому не мешает и ветер устойчивее, чем на суше.

Сегодня ветровые турбины надежно снабжают нефтяников, они успешно работают в труднодоступных районах, на отдаленных островах, в Арктике, на тысячах ферм, где поблизости нет крупных населенных пунктов и государственных электростанций.

Широкому использованию ветряных турбин в нормальных условиях до сих пор препятствовала их высокая себестоимость. Вряд ли стоит говорить, что за ветер платить не надо, но машины, необходимые для его запуска, слишком дороги.

Существует серьезная проблема с использованием ветра: избыток энергии в ветреную погоду и нехватка энергии при отсутствии ветра. Самый простой способ для ветряной турбины – это привод насоса, который накапливает воду в резервуаре на большей высоте, а затем вода, вытекающая из резервуара, приводит в действие водяную турбину и генератор постоянного или переменного тока.

*Теплонасосные установки.* Тепловой насос – это источник энергии для системы отопления и горячего водоснабжения, а также одновременно может служить источником для системы кондиционирования.

Основное отличие теплового насоса от традиционных генераторов тепловой энергии заключается в том, что при производстве тепла до 80 % энергии извлекается из окружающей среды. Тепловой насос получает тепловую энергию из грунта, скальной породы или озера, накопленную за теплое время года. Принцип действия теплонасосной установки основан на том, что при подводе низкопотенциальной теплоты в испаритель происходит процесс кипения рабочего тела, пары которого сжимаются в компрессоре с повышением энтальпии и температуры. В конденсаторе теплота фазового перехода рабочего тела передается технологии, теплоносителю. В дроссель-клапане снижаются температура и давление рабочего тела, поступающего

обратно в испаритель.

Теплонасосные установки классифицируют: по принципу работы – на термомеханические, использующие процессы повышения и понижения давления рабочего тела; электромагнитные, использующие постоянные или переменные электрические или магнитные поля.

Основной недостаток теплонасосных установок состоит в том, что при слишком большой разнице между температурой на улице и в доме, тепловой насос теряет эффективность.

Среднее время окупаемости теплонасосов составляет 4-6 лет, при сроке службы по 15-20 лет до капитального ремонта.

*Геотермальная энергия (энергия земли).* Геотермальная энергия – производство электрической и тепловой энергии из тепловой энергии, содержащейся в недрах земли.

В вулканических районах циркулирующая вода перегревается выше температуры кипения на относительно небольшой глубине и поднимается на поверхность через трещины, иногда проявляясь в виде гейзеров. Теплые подземные воды можно использовать при глубоком бурении скважин. Высокие горизонты горных пород с температурой ниже 100°С также распространены во многих геологически неактивных районах, поэтому использование геотермальной энергии в качестве источника тепла считается наиболее перспективным.

Источниками геотермальной энергии могут быть два типа источников энергии. Первым типом являются подземные бассейны с естественными теплоносителями – горячей водой (гидротермальные источники) или паром (паротермальные источники) или пароводяной смесью. По сути, это непосредственно работающие «подземные котлы», из которых вода или пар могут быть получены через обычные пробуренные скважины. Вторым типом – жара от горячих камней. За счет закачки воды в такие горизонты можно также получить пар или перегретую воду для дальнейшего энергетического использования.

Можно утверждать, что геотермальная энергия обладает четырьмя преимуществами.

Прежде всего, его запасы почти неисчерпаемы. По оценкам с конца 1970-х годов до глубины 10 км они настолько велики, что в 3,5 тысячи раз превышают запасы традиционных видов минерального топлива.

Во-вторых, геотермальная энергия достаточно широко распространена. Его концентрация относится в основном к зонам активной сейсмической и вулканической активности, занимающим 1/10 поверхности Земли. В пределах этих поясов можно отдельно выделить наиболее перспективные «геотермальные районы», примерами являются Калифорния в США, Новая Зеландия, Япония, Исландия, Камчатка, Северный Кавказ в России. Только в бывшем СССР к началу 1990-х годов было открыто около 50 подземных бассейнов с горячей водой и паром.

В-третьих, использование геотермальной энергии не является дорогостоящим, так как в данном случае это «готовый к использованию» источник энергии, созданный самой природой.

В-четвертых, геотермальная энергия является экологически чистой и не загрязняет окружающую среду.

Геотермальная энергия используется для производства электричества, отопления домов, теплиц и т.п. В качестве охлаждающей жидкости используется сухой пар, перегретая вода или любая другая охлаждающая жидкость с низкой температурой кипения (аммиак, фреон и т.д.).

**Выводы.** Энергия - это движущая сила любого производства. Тот факт, что в распоряжении человека оказалось большое количество относительно дешевой энергии, в значительной степени способствовало индустриализации и развитию общества. Однако в настоящее время при огромной численности населения и производстве, и потреблении энергии становится потенциально опасным. Наряду с локальными экологическими последствиями, сопровождающимися загрязнением воздуха и воды, эрозией почвы, существует опасность изменения мирового климата в результате действия

парникового эффекта. Человечество стоит перед дилеммой: с одной стороны, без энергии нельзя обеспечить благополучия людей, а с другой - сохранение существующих темпов ее производства и потребления может привести к разрушению окружающей среды, серьезному ущербу здоровью человека.

В своей работе я изучила особенности альтернативной энергетике, узнала о разных возобновляемых источниках альтернативной энергии.

### **Литература**

1. Арустамов Э.А. Левакова И.В. Баркалова Н.В. Экологические основы природопользования. М. Изд. «Дашков и К». 2002.
2. Рахилин В. общество и живая природа. М. Наука. 1989.
3. Лаврус В.С. Источники энергии К: НиТ, 1997

## **СОЗДАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО МЕХАНИЗМА, СТИМУЛИРУЮЩЕГО ПРОЦЕСС ЭНЕРГОРЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ**

**Сметанина Л.А.** – преподаватель высшей категории механо-металлургических дисциплин ОСП «Индустриальный техникум» ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ», г. Алчевск, e-mail: smetanina\_l\_a@mail.ru

**Введение.** Совершенствование методики оценки эффективности внедрения мероприятий по энергосбережению, заключающееся в учете прогноза динамики цен на энергоносители при расчете денежных потоков от внедрений энергосберегающих мероприятий, что позволяет производить более точную оценку их эффективности.

В качестве основополагающих элементов выделены: методы стимулирования предприятий энергетики на эффективное функционирование со стороны тарифных органов, дифференцированные подходы в формировании организационной структуры предприятия в зависимости от уровня эффективности предприятия, новая институциональная модель

упрвления инновационным развитием и организационная модель реализации инновационных проектов на региональном уровне.

**Основная часть.** В общем комплекс направленных на снижение энергетических затрат мероприятий, применяемых сегодня в экономике, можно охарактеризовать как немногочисленный, нераспространенный и широко не внедренный в практику предприятий, а имеющиеся на сегодняшний день примеры внедрения энергосберегающих проектов сочетаются с большими затратами. Важной причиной такого явления является недостаточная проработанность методов определения рационального с точки зрения затрат и экономической эффективности плана внедрения энергосберегающих мероприятий [1, с. 79]. Энергосберегающие проекты, включающие обычно много участников (в том числе государство и общество), характеризуются различными видами эффективности – общественной, региональной, отраслевой, бюджетной, коммерческой, эффективностью участия в проекте и др. [2, с. 50]. Это объясняется тем, что ценность всех энергосберегающих проектов состоит не только в их высокой коммерческой отдаче, но и в положительном влиянии на окружающую среду, социальную обстановку и экономику региона в целом. Поэтому при анализе эффективности инвестиций в энергосбережение важно учитывать экологический, организационный, экономический и другие аспекты, т.е. следует оценивать интегральную эффективность проекта с помощью частных количественных и качественных показателей, подведенных под единую базу расчета.

Оценка энергоэффективности является приоритетом, который обеспечивает подбор методов по сокращению энергоресурсов. Известные методы оценки эффективности технологических операций, как правило, носят организационно-экономический характер, что влечет за собой чрезмерные обобщения и уход от их физической сущности происходящих явлений. Они не позволяют вскрыть технические аспекты той или иной проблемы и наметить пути её решения.

Экономическая оценка энергоэффективности на промышленном предприятии необходима как для расчета конечного показателя, характеризующего эффективность его деятельности с точки зрения инвестиции и в соответствии с осуществлением энергетической стратегии, так и для сравнительного анализа сходных предприятий и поиска путей повышения энергоэффективности [3, с. 108].

В первую очередь для разработки методики оценки необходимо классифицировать факторы, влияющие на энергоэффективность. «Эффективность» как экономическая категория представляет собой одно из ключевых теоретических и прикладных понятий современной экономики, требующее не только исследования и уточнения ее сути в контексте конкретных предметных областей, и, в частности, управления предприятием, но и совершенствования соответствующего оценочного механизма. «Оценка» как научно-прикладное понятие может рассматриваться в двух взаимосвязанных аспектах [4, с. 76-80].

Во-первых, это процесс, в ходе которого осуществляется оценочная деятельность, требующий разработки соответствующего алгоритма.

Во-вторых, это установление количественных и качественных характеристик оцениваемого объекта, отвечающих определенным критериям. Энергосбережение, как и любое экономическое понятие, не может существовать без конкретно определенных целей.

В данном случае критерий рассматривается как мерило оценки. Действенность, полезность, значимость проводимой оценки определяется проработанностью ее алгоритма и обоснованностью, правильностью выбора соответствующих предметных объектов и критериев, которые, в свою очередь, зависят от базового объекта исследования и оценки. Прежде чем перейти к оценке энергосберегающих мероприятий. Нужно вспомнить понятия, используемые при оценке энергосберегающих проектов [5, с. 74]. Энергосберегающие технологии. Технологический процесс, сочетающий в себе более высокие технико-экономические характеристики КПД

использования энергоустановок. Энергосбережение - реализация правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное использование энергетических ресурсов.

Энергоэффективность – технический показатель, отражающий эффективность использования энергии в производстве. Обычно основным индикатором энергоэффективности служит энергоёмкость. Потенциал энергосбережения - конкретная способность промышленного предприятия максимально эффективно использовать топливноэнергетические ресурсы. Энергоэкономичное производство общественно необходимой продукции и услуг, оптимизация энергетических затрат, расширение объёма и номенклатуры продукции в результате производства энергоэффективной техники, оборудования и материалов. Энергосберегающие проекты классифицируются по степени охвата различных энергоресурсов.

Энергосбережение на промышленных предприятиях осуществляется путем реализации энергосберегающих проектов, целью которых является стремление к максимальной энергетической эффективности. Процесс оценки и внедрения энергосберегающих технологий – это проект, который обеспечивает в результате рост эффективности производства продукции или направлен на совершенствование метода, способа ее производства.

Инвестиционные энергосберегающие проекты, включающие обычно много участников (в том числе государство и общество), характеризуются различными видами эффективности

Данный метод, основанный на сопоставлении альтернативных вариантов использования финансовых ресурсов предприятия, позволяет выявить энергосберегающие мероприятия, инвестиции в которые неэффективны. При отказе от реализации таких мероприятий за счет собственных средств считает целесообразным рассмотрение использования средств кредитнофинансовых организаций, например, региональных фондов

стимулирования энергосбережения, возврат которых осуществляется за счет достигаемой экономии энергоресурсов.

Для оценки эффективности энергосберегающих мероприятий, осуществляемых предприятиями на заемные средства, использовать рекуррентное соотношение для расчета финансовых ресурсов предприятия от экономии энергоресурсов. Определяется возможность регулярного погашения ссуды за счет экономии средств на выплатах за энергоресурсы. Полученная сумма также сравнивается с альтернативной ей суммой, возникающей после размещения инвестируемых средств на депозите.

Плановая экономия ТЭР по мероприятиям, источником финансового обеспечения которых является субсидия, составляет более 610 тыс. тонн словного топлива. Кроме того, выполнена установка около 22,5 тыс. приборов учета, а также проведение около 10 тыс. энергетических обследований объектов бюджетной сферы. Окончательные данные по эффективности использования средств субсидий, в том числе достигнутым значениям экономии и показателей результативности, заложенных в соглашениях, представлены по итогам анализа регионами отчетности за 2021 год.

Наиболее действенным и простым методом достижения большей энергоэффективности технологических процессов на предприятии является внедрение в сознание персонала "Психологий энергосбережения", т.е. осознанного и мотивированного применения на практике правил эффективного использования энергии предприятия. В связи с этим реализуется функция мотивации, цель которой - активизировать людей, работающих в организации, и побудить их эффективно использовать энергию.

Но освоение энергосберегающих технологий требует значительных капиталовложений, что и определяет важность оценки их эффективности. Самым большим препятствием к широкому внедрению энергосберегающих проектов является невозможность точной оценки материальной выгоды.

Предприятие для внедрения энергосберегающего проекта, воспользуется кредитом, который будет погашаться за счет экономии на энергоресурсов. Но использования кредита в качестве финансирования проекта, затрудняется высокими процентными ставками. Соответственно кредит банку не погашается, а с течением времени только растет.

Исходя из этого можно сделать вывод о том, что погашения кредита начнется только после периода инвестирования.

К достоинствам следует отнести получение зависимостей, позволяющих оценить, при каких условиях и параметрах инвестиционного проекта экономия энергоресурсов на предприятии экономически целесообразна.

Одна из них позволяет оценить эффективность краткосрочных инвестиций в энергосбережение, осуществляемых предприятиями за счет собственных средств. Предприятие рассчитывает денежные ресурсы при размещении средств на депозитном счете и денежные ресурсы предприятия после реализации энергосберегающего проекта в конце установленного срока.

В течение определенного периода происходит восстановление денежных ресурсов до уровня, который имел бы место без инвестиций в энергосбережение. За пределами компенсационного периода предприятие начинает получать выгоду от достигнутой экономии энергетических ресурсов.

**Выводы.** Опираясь на данные, можно сказать, что единого и общепринятого подхода к оценке экономической эффективности внедрения энергосберегающих мероприятий на промышленном предприятии нет. Однако можно отметить, что в основном к оценке экономической эффективности энергосберегающего мероприятия подходят с точки зрения оценки эффективности инвестиции. Ежегодной корректировке тарифов на индекс инфляции.

Ситуация вызвана снижением уровня реальных инвестиций в отрасль ввиду низкой инвестиционной привлекательности отрасли и отсутствием должных механизмов стимулирования.

### **Литература**

1. Хусаинова Е.К. Совершенствование некоторых составляющих энергоменеджмента Казанская наука. 2015. № 6. С. 79-86.
2. Рейшахрит Е.И. Развитие инструментов энергоменеджмента для нефтеперерабатывающих предприятий. Корпоративное управление и инновационное развитие экономики Севера: Вестник Научноисследовательского центра корпоративного права, управления и венчурного инвестирования Сыктывкарского государственного университета. 2015. № 2. с. 50-67.
3. Хусаинова Е.К. Методика внутреннего аудита системы энергоменеджмента. Экономика и предпринимательство. 2015. № 5. с. 108.
4. Хусаинова Е.К. Совершенствование подхода к оценке эффективности энергосберегающих проектов. Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2015. № 2. с. 76-84.
5. Абрамович Б.Н., Сычев Ю.А. Интеллектуальная энергосистема предприятий минерально-сырьевого комплекса. Академия энергетики. 2012. №3 с. 74–77.

### **АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ**

**Соловей Д.Н.** – студент II курса  
**Толмачева Т.М.** – руководитель,  
преподаватель дисциплин  
профессионального цикла  
ГПОУ «Горловский колледж  
промышленных технологий и  
экономики», г. Горловка,  
e-mail: nemoroppe@gmail.com

**Введение.** Существующие на сегодня источники энергии разделяют на традиционные и альтернативные. К традиционным относятся полезные месторождения – нефть, азот, уголь. Их наибольший недостаток заключается в том, что это – невозвратные запасы. К этому сводится первый критерий,

который приводит к принятию необходимости размещения других энергоресурсов. Рано или поздно даже самые богатые месторождения исчерпают себя, поэтому поиск новых вариантов получения энергии становится с каждым годом все актуальнее.

**Основная часть.** Альтернативные источники энергии - это природные явления, которые преобразуют в термическую или электрическую энергию. К ним относят:

- солнечное электромагнитное излучение;
- кинетическую энергию хода легких масс (ветер);
- кинетическую энергию водного потока (реки);
- энергию морских приливов и отливов;
- термическую энергию жарких родников.

К альтернативной энергетике также причисляют преобразование холода в ходе сжигания восстанавливаемого топлива – биогаза, биоэтанола и др. Рассмотрим плюсы и минусы альтернативных видов энергии.

#### Солнечная энергетика

Солнечные электростанции и солнечные коллекторы применяют энергию светового потока, которая природным путем попадает на фотоэлементы и видоизменяется в индукционную энергию, или термическую энергию для кипячения жидкости (воды). Главный плюс – экологичность и полное отсутствие вредных выбросов в атмосферу. Главный изъян – неустойчивость получаемой производительности в течение суток или иных кратковременных циклов. Ночью, в ненастную или промозглую погоду активизация электроэнергии стихает. В ясные погожие дни число совершенной электроэнергии увеличивает необходимость энергопотребителей, поэтому появляется потребность в аккумуляторах. Их стоимость существенно повышает стоимость произведенного кВт/ч.

Альтернативная энергия ветра используется человечеством уже давно. Их современная конструкция - ветровые энергетические установки - применяют кинетическую энергию движущегося воздушного потока в

электроэнергию. Вместе с одной сетью создаются ветровые электростанции. Она является одним из самых дорогих альтернативных источников энергии. Его большой недостаток - наличие ветрового шума, который производит ветровая установка. Побочным негативным эффектом может быть и гибель птиц, которые попадают в лоток генератора.

#### Энергетика и гидроэнергетика

Движение водяного потока в качестве альтернативного источника энергии применяется в некоторых генераторах. Одна устанавливается на реках, работает с естественным течением мини-ГЭС, другая настроена на работу в океанах или морских приливах, третья - снимает пенку на волновом гребне, то есть работает на волновой энергии. В настоящее время последний тип находится в стадии тестирования, первые две давно проходили тестирование и работали. Плюс гидроэнергетики – экологическая чистота, недостаток – высокая цена на оборудование и ограничение возможного места монтажа.

#### Биотопливо в качестве альтернативного источника энергии.

Биотопливо означает любой вид топлива, получаемого из растительного сырья, животноводческих отходов, органических продуктов питания и человеческой жизнедеятельности. Обычные дрова - биотопливо, восстанавливаемый источник тепла. Правда, для восстановления ее запасов понадобится несколько десятилетий. В промышленном производстве биотопливо как альтернативный вид энергии используется как специально выращенные культуры, а также сельскохозяйственные отходы.



Рисунок 1 – Биотопливо.

К числу наиболее известных видов биотоплива на сегодняшний день относятся:

- топливные пеллеты и брикеты;
- биоэтанол, биобензин и биодизель;
- биогаз.

**Выводы.** Для изготовления твердого биотоплива применяются отходы от деревообработки и специально выращенное сырье – энергичная древесина. Плюс в этом случае – относительно дешевый продукт, минус – достаточно долгое время восстановления исходной продукции. Производство биотоплива жидкого происхождения основано на обработке сельского хозяйства и животноводства. В различных странах применяют разные виды растений: сахар, рапсы, соя, кукуруза и др.

#### **Литература**

1. Альтернативные источники энергии [Электронный ресурс]/2019. URL:<https://ecodevelop.ua/ru/alternativni-dzherela-energiyi/>
2. Альтернативная энергетика [Электронный ресурс]/2021. URL:<https://recyclemag.ru/article/10-neobychnyh-alternativnyh-istochnikov-energii>
3. Виды альтернативных источников энергии [Электронный ресурс]/2020. URL:<https://itc.ua/articles/alternativnaya-energetika-solntsevozduh-i-voda/>

### **ВИДЫ АЛТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В РЕГИОНЕ**

**Спиваков Д. Р.** – студент III курса  
**Доценко В. В.** – руководитель,  
преподаватель электротехнических  
дисциплин ГПОУ «Горловский  
колледж промышленных технологий  
и экономики»,  
г. Горловка, e-mail: gmk113@mail.ru

**Введение.** Возрастающий интерес к проблемам использования

альтернативных источников энергии связан с увеличением до невиданных ранее масштабов потребления ископаемого топлива. Ближайшие перспективы развития энергетики связаны с поисками лучшего соотношения энергоносителей и с тем, чтобы попытаться уменьшить долю жидкого топлива. Человечество уже сегодня вступило в переходный период - от энергетики, базирующейся на органических природных ресурсах, которые ограничены - к энергетике на неисчерпаемой основе.

Альтернативные источники энергии, альтернативная энергетика, альтернативная энергия, нетрадиционная энергетика, безотходное производство и другие смежные по смыслу понятия, это: совокупность технологий, процессов и инженерных решений, в процессе производства, строительства, проектировки и подготовке к эксплуатации которых не было нанесено никакого ущерба окружающей среде, или этот ущерб был минимальным и максимально быстро утилизирован окружающей средой, при этом не нанеся вреда здоровью живых организмов и среде их обитания и человеку [4].

**Основная часть.** Донбасс – это регион-«шахтер». Практически вся промышленность сосредоточена на добыче угля. На Донбассе есть залежи редкого угля, который дает в 10 раз больше тепла, чем какой-либо другой. Это антрацит. На таком угле работают более половины заводов и ТЭЦ. К большому сожалению, уголь невозобновляемый ресурс, и наступит момент, когда его не будет вовсе.

В связи с сегодняшними событиями тема альтернативной электроэнергетики приобрела особую актуальность. В Республике уже есть предприятия, которые снижают свои расходы за счет чистой энергии. По словам руководителя проекта «Инициативы чистой энергии», все большее число предприятий Донецкого региона уходят от традиционной зависимости от импортных энергоносителей, внедряя проекты по альтернативной энергетике.

Результаты социологического опроса бизнеса и органов местного

самоуправления свидетельствуют, что наиболее перспективными направлениями альтернативной энергетике в области являются солнечная энергетика, ветроэнергетика, гелиоэнергетика, альтернативная гидроэнергетика, геотермальная энергетика, шахтный метан, биотопливо, рисунок 1.

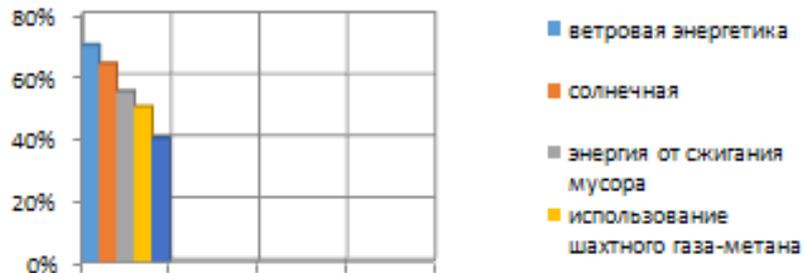


Рисунок 1 - Перспективные направления альтернативной энергетике

*Солнечная энергетика.* В 2012 была разработана программа «Солнечные крыши Донбасса». За счет размещения солнечных батарей на крышах город сможет экономить электроэнергию.

Уже сегодня Донецкая область учится использовать альтернативные источники энергии. Ветер и воду - для выработки электричества. Биомассу - древесные опилки, солому - для отопления. Донбасс может использовать и энергию солнца. Потенциал солнечной энергии здесь очень высок- 33 млрд. мегаВатт в год.

Донбасс ощущает нехватку энергетических ресурсов. Солнечная энергия ничего не стоит, и она постоянна. При хорошем солнечном дне вода может нагреться до 40°C. Еще нагреть на 6° С и будет достаточно для отопления. Солнечные коллекторы в регионе выпускают три предприятия - в Мариуполе, Харцызске и Донецке. Цены на такую продукцию пока высоки. Но, по мнению специалистов, затраты окупятся очень быстро, в течение 2 лет.

*Ветроэнергетика.* Энергия ветра, являясь производной энергии Солнца, образуется за счет неравномерного нагревания поверхности Земли. Каждый час Земля получает  $100^{12}$  кВтч энергии Солнца. Около 1-2 %

солнечной энергии преобразуется в энергию ветра. Этот показатель в 50-100 раз превышает количество энергии, преобразованной в биомассу всеми растениями Земли.

Естественно, что наибольший ветровой потенциал наблюдается на морских побережьях, на возвышенностях и в горах. Тем не менее, существует еще много других территорий с потенциалом ветра, достаточным для его использования в ветроэнергетике.

На данный момент на Донбассе есть только одна действующая ветровая электростанция. Это Новоазовская ВЭС. Её строительство началось в 1998 году, в селе Безыменное.

Уже в конце 1990-х годов, в районе села Безыменное, начали появляться ветряки, которые, вырабатывали электроэнергию. В середине 2011 года в составе станции работало 204 маленьких ветряка мощностью 200 КВт, и 6 ветротурбин мощностью 600 КВт. По форме и конструкции ветрогенераторов можно отследить историю и эволюцию ВЭС, расположенной на участке площадью почти 12 гектаров практически на берегу Азовского моря [2].

*Шахтный метан.* Значительный источник альтернативного топлива - шахтный метан. Его запасы на сегодняшний день составляют 12 трлн. м<sup>3</sup> и в 3–3,5 раза превышают запасы природного газа. Потенциал пластов шахт Донецкого, Львовско – Волынского и Днепровского угольных бассейнов в целом составляет 644 млн. МВт / год. Ежегодно они могут давать почти 10 млн. МВт / час.

Применение шахтного газа-метана на шахтах ГП «Макеевуголь» позволило сэкономить 11,83 тыс. тонн условного топлива на сумму 26 млн. руб. [3].

**Выводы.** Энергосберегающие технологии позволяют решить сразу несколько задач: сэкономить существенную часть энергоресурсов, решить проблемы ЖКХ, повысить эффективность производства, уменьшить нагрузку на окружающую среду. Широкое внедрение энергосберегающих технологий

- это только вопрос времени: настал момент, когда мы должны расплатиться с природой по кредиту.

### **Литература**

1. Солнце, ветер, биогаз! Альтернативные источники энергии: экологичность и безопасность. Проблемы, перспективы, производители. - Барнаул, Изд-во Фонда «Алтай – 21 век», 2005. – 174 с.
2. Дьяков А.Ф., Варварский В.С., Свичар А.Е. и др. Теплоэнергетика, 1992, №11, с.50-55.
3. Владимир Сливяк, Эльбрус, Изменение климата и энергетика, 2010.
4. Руководство по оценке потенциальных возможностей возобновляемых источников энергии. Барьеры и результаты. ИНФОРСЕ-Европа, (доступно на сайте [www.orgve.dk/inforse-europe](http://www.orgve.dk/inforse-europe), [www.inforse.org/europe](http://www.inforse.org/europe))

### **ЭКОТЕХНОЛОГИИ**

**Степаненко Д.Ю.** – студентка III курса,  
**Кропивная Е.Н.** – руководитель,  
преподаватель дисциплин  
профессионального цикла  
ГПОУ «Горловский колледж  
промышленных технологи и экономики»,  
г. Горловка,  
e-mail: [kropivnaya\\_elena@mail.ru](mailto:kropivnaya_elena@mail.ru)

**Введение.** Сегодня многие люди стали заботиться о природе, понимая, что человек несет так много вреда нашей планете. Но что мы в действительности делаем полезного для окружающей среды? Позаботиться о нашей планете может каждый человек, но, в первую очередь, следует узнать больше о нынешнем состоянии экологии. Нужно действовать, делая каждый день что-то доброе для нашей планеты.

Экотехнологии – это мероприятия, которые направлены на улучшение состояния окружающей среды. Благодаря внедрению новых разработок состояние природных условий и экологии значительно улучшилось. Но

важно понимать, что воплощение в жизнь одной идеи ведет за собой последствия и не всегда позитивного характера.

**Основная часть.** На сегодняшний день разработано несколько эффективных экотехнологий, позволяющих решить ряд проблем и улучшить состояние окружающей среды, а именно: переработка бумаги или создание многоразового продукта; разработка органических аккумуляторных батарей; создание электромобилей и их широкое распространение среди населения; внедрение системы мониторинга состояния окружающей среды при помощи глобальной карты обезлесения; создание ядерного реактора, способного утилизировать отходы традиционной атомной энергетики; способность отслеживания миграции представителей животного мира по GPS; экономия времени при помощи дронов; мероприятия, позволяющие улавливать углерод в атмосфере и использовать его в дальнейшем; применение краудсорсинга. Рассмотрим несколько примеров.

В Томске производят бензин из мусора. Томские ученые научились перерабатывать бытовые отходы в бензин или другое топливо. Первые сообщения о подобных разработках появились еще в 2011 году. Экспериментальная установка АИСТ (Альтернативный источник синтезированного топлива) может вырабатывать до 200 литров бензина в час. Причем, по словам самих разработчиков, себестоимость продукта составляла четыре копейки за литр. Установка может перерабатывать любые углеродсодержащие отходы и получать из них на выходе бензин, солярку или авиационный керосин. Получение того или иного вида топлива зависит от установленных параметров реакции. Кроме получения жидкого топлива в процессе реакции выделяется тепловая энергия, которую можно преобразовать в электрическую, а также газ. Разработчики заверяют, что оборудование жилого дома подобной установкой, поможет создать полностью замкнутый цикл по переработке мусора и обеспечить жильцов электроэнергией или теплом. Один такой механизм может обеспечить до 30-40% электричества. Кроме того устройство способно очищать сточные воды.

Механизм работает по принципу раскисления, без открытого огня. Цикл переработки мусора является замкнутым, без вредных выбросов в атмосферу. Разрушение отходов происходит под воздействием высоких температур и давления, после чего в реакторе синтеза из молекул углерода и водорода получают молекулы бензина. Энергия на протекание всех реакций вырабатывается на самой установке, за счет собственного энергетического блока.

Отмечается, что разработкой подобных технологий начали заниматься еще в 80-е годы прошлого века. Одна такая установка может проработать без перерывов в течение 340 дней. После истечения этого срока необходимо проводить осмотр деталей, и при необходимости их замену.

В Японии в «зеленые газеты» добавляют семена цветов. Издатель одной из главных еженедельных газет Японии The Mainichi создал так называемую Зеленую газету. После прочтения, ее можно разорвать и посадить в землю. Через какое-то время газета начнет цвести.

«Зеленая газета» состоит из смеси переработанной бумаги, воды и семян трав или цветов. После прочтения страницы можно разорвать на мелкие кусочки и посадить в землю. После газету нужно полить и ждать, пока из нее произрастут цветы.

Такая экологическая инициатива привела и к увеличению тиража газеты. Было продано более четырех миллионов копий в день по всей Японии. Компания заработала на этом около 700 тысяч долларов или 80 млн. иен.

Создатели «зеленой газеты» провели уроки в школах и рассказали о своем изобретении. Так газета может решить проблему рециркуляции и снизить выбросы углекислого газа в атмосферу.

*Green Newspaper* 



**Выводы.** Внедрение экотехнологий позволит улучшить экологическое состояние и «продлить» жизнь нашей планете. Бытовой мусор - пищевые отходы и различный пластик, отработанные шины и отслужившие свой век одежду и обувь, упаковку разного рода и так далее - предлагается перерабатывать вместе с гудроном на нефтеперерабатывающих предприятиях. Инновация, в частности, позволит обойтись без строительства дополнительных «мусорных» заводов.

Сейчас большинство методов переработки отходов позволяют получать на выходе газообразные продукты. Новая технология предлагает превращать мусор в жидкие продукты путем совместного коксования (то есть нагревания без доступа кислорода) органических ТБО и нефтяных остатков. По температурам кипения они будут соответствовать фракциям прямой перегонки нефти - бензиновой, дизельной и мазуту. Поэтому их можно затем перерабатывать в смеси с прямогонными фракциями, доводя до качества товарных нефтепродуктов - бензина, дизельного и котельного топлива и битума.

На нефтеперерабатывающих заводах можно из бытового мусора получать ценные продукты

### **Литература**

1. В Томске производят бензин из мусора [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ecologynow.ru/media/v-tomske-proizvodat-benzin-iz-musora>
2. В Японии в «зеленые газеты» добавляют семена цветов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ecologynow.ru/media/iz-aponskoi-zelenoi-gazety-mozno-vyrastit-cvety>

## ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЙ САМОДЕЛЬНЫЙ «ТРЕКОВЫЙ» СВЕТИЛЬНИК

**Сумцов Я.О.** – студент III курса  
**Омельченко В.Ю.** – руководитель,  
преподаватель специальных  
электротехнических дисциплин  
ГПОУ «Донецкий политехнический  
колледж», ДНР, г. Донецк,  
e-mail: OmelchenkoVova81@mail.ru

**Введение.** В настоящее время остро стоит вопрос экономии электроэнергии в учебных учреждениях [2], а также в других областях и сферах деятельности. Связано это с тем, что при производстве электроэнергии используются природные ресурсы, такие как газ, уголь или нефть, провоцирующие серьезные загрязнения. В том числе, экономия электроэнергии позволит сократить коммунальные затраты.

Одним из вариантов решения данной проблемы и является создание самодельного светильника на LED-лампах для локального или общего освещения.

К светильнику были предъявлены следующие требования:

- дешевизна;
- экономичность;
- эстетический современный вид;
- возможность изменения направления светового потока в пространстве;
- высокий уровень освещения;
- безопасность;
- легкость изготовления;
- доступность материалов для изготовления.

**Основная часть.** Проанализировав интернет-источники по данной тематике, был выбран вариант для реализации и исследования – «трековый» led-светильник [1].



Рисунок 1 – Точечный «трековый» светильник в собранном и покрашенном виде

Самодельный «трековый» светильник представляет собой систему, состоящую из РР (полипропиленовой) трубы типа PN20 диаметром  $d=25\text{мм}$  на которой РР-клипсами крепятся светильники (в нашем случае 4 точечных поворотных светильника) изготавливаемые из РР-муфты внутренним диаметром  $d=50\text{мм}$  в которой установили LED-лампу Ergolux (рисунок 1).

PN20
универсальные трубы, применяемые в системах отопления с температурой теплоносителя до 75-80 °С
не армированные/ армированные
до 80 °С
2 МПа

Плотность	г/см	0,90-0,92
Предел прочности на разрыв	кг/см <sup>2</sup>	250-400
Температура плавления	°С	160-175
Морозостойкость	°С	-20
Теплопроводность	Вт/мК	0,2-0,24
Растяжение на разрыв	%	200-800

Лампа светильника имеет следующие параметры: мощность – 9Вт, световой поток – 750лм, цоколь – GU5.3, габариты 50x52мм.

Исходя из суммарной мощности 4-х ламп 36Вт выбрали по методике [3] питающий провод марки ВВГ 2x0,75.

Учитывая, что арматура светильника состоит из полипропилена PN20, было проведено исследование его характеристик, относительно, электро- и пожаробезопасности.

Полипропилен обладает хорошими диэлектрическими свойствами и низкой гигроскопичностью [4]. Результаты данного исследования приведены

ниже

Исходя из полученных данных делаем вывод о горючести полипропиленовой арматуры и о том, что полипропилен PN20 при 80°C становится пластичным.

Для проверки на допустимость нагрева РР-корпуса светильника было проведено опытное исследование. Светильник был окрашен в черный матовый цвет, с целью корректного измерения электронным пирометром его температуры. Была измерена комнатная температура выключенного светильника (рисунок 2).



Рисунок 2 – Температура светильника при комнатной температуре.

Затем спустя час времени (для того что бы светильник нагрелся до установившейся температуры) произвели второй замер (рисунок 3).



Рисунок 3 – Температура светильника после часа работы

Опытное исследование показало изменение температуры в процессе работы светильника с 21,1°C до 47,2°C, что является допустимой нормой.

Во избежание возгорания РР-трубы d=25мм (внутренней диаметр 16,2

мм) провод светильника помещаем в ПВХ-гофру  $d=16$ мм.

Следовательно, можно сделать вывод о возможности использования полипропиленовой арматуры при создании светильника.

**Выводы.** Достоинства реализованного светильника:

- дешевизна – суммарная стоимость проекта на четыре светильника составила около 800р. (это с учетом акриловой грунтовки и акриловой черной матовой краски в баллончиках). К примеру, стоимость одинарного точечного светильника стартует от 1000р.

- решение практически любых задач освещения - благодаря возможности поворота каждого светильника в двух плоскостях и возможности установки разного количества светильников на несущей трубе.

- экономичность – суммарная мощность реализованного led-светильника получилась всего 36Вт при общем световом потоке 3000лм.

Недостаток светильника – горючесть полипропилена.

### **Литература**

1. Как сделать "трековый" светильник | DIY PROJECT. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=cHjQCcWzaik&t=10s>
2. Энергосбережение в учреждениях: <https://energo-audit.com/energoberezhenie-v-uchrezhdeniyah>
3. Козловская В.Б. Электрическое освещение. Справочник – Минск: Техноперспектива, 2008 – 271с.
4. Полипропиленовые трубы: характеристики, свойства, преимущества. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://xn----8sbw2bcijd.xn--p1ai/services/articles/polipropilenovyie-trubyi-xarakteristiki-svoystva-preimushhestva.html>

## **АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА**

**Сытник А.А.** – студент III курса  
**Павленко А.В.** – руководитель  
мастер производственного  
обучения ГПОУ «Макеевский  
профессиональный горный лицей»  
г. Макеевка,  
e-mail: [mpg11022yandex.ru](mailto:mpg11022yandex.ru)

**Введение.** Основным направлением альтернативной энергетики является поиск и использование альтернативных (нетрадиционных) источников энергии. Источники энергии – встречающиеся в природе вещества и процессы, которые позволяют человеку получить необходимую для существования энергию. Альтернативный источник энергии является возобновляемым ресурсом, он заменяет собой традиционные источники энергии, функционирующие на нефти, добываемом природном газе и угле, которые при сгорании выделяют в атмосферу углекислый газ, способствующий росту парникового эффекта и глобальному потеплению. Причина поиска альтернативных источников энергии – потребность получать её из энергии возобновляемых или практически неисчерпаемых природных ресурсов и явлений. Так же во внимание может браться экологичность и экономичность.

**Основная часть.** На сегодняшний день альтернативные источники энергии имеют довольно широкий спрос. Виды альтернативной электроэнергетики:

*Ветроэнергетика.* Ветрогенератор (ветроэлектрическая установка или сокращенно ВЭУ) – устройство для преобразования кинетической энергии ветрового потока в механическую энергию вращения ротора с последующим её преобразованием в электрическую энергию. Ветрогенераторы можно разделить на три категории: промышленные, коммерческие и бытовые (для частного использования). Промышленные устанавливаются государством или крупными энергетическими корпорациями. Как правило, их объединяют в сети, в результате получается ветровая электростанция. Раньше считалось, что они полностью экологичны, чем отличаются от традиционных. Однако лопасти ветрогенератора сделаны из полимерного композита, вторичное использование и переработка которого невыгодны с точки зрения расходов. Сейчас вопрос о переработке лопастей является открытым. Единственное важное требование для ВЭС – высокий среднегодовой уровень ветра. Мощность современных ветрогенераторов достигает 8 МВт.

*Биотопливо* - топливо из растительного или животного сырья, из продуктов жизнедеятельности организмов или органических промышленных отходов. Различается жидкое биотопливо (для двигателей внутреннего сгорания, например, этанол, метанол, биодизель), твёрдое биотопливо (дрова, брикеты, топливные гранулы, щепа, солома, костра, лузга) и газообразное (синтез-газ, биогаз, водород). 54–60% биотоплива составляют его традиционные формы: дрова, растительные остатки и сушёный навоз для отопления домов и приготовления пищи. Их используют 38% населения Земли. Основной формой биотоплива в электроэнергетике являются пеллеты, производимые из древесины. Транспортное биотопливо существует в основном как этанол и биодизель. В 2014 году этанол составлял 74% рынка транспортного биотоплива, биодизель – 23% (преимущественно в форме метиловых эфиров жирных кислот), гидрированное растительное масло (HVO) – 3%. Эти виды топлива производятся из пищевого сырья. Этанол получают из сахарного тростника (61%) и из зерна (39%). Основными видами сырья для производства биодизеля являются соя и рапс.

*Гелиоэнергетика.* Солнечная энергетика - направление альтернативной энергетике, основанное на непосредственном использовании солнечного излучения для получения энергии в каком-либо виде. Солнечная энергетика использует возобновляемый источник энергии и является «экологически чистой», то есть не производящей вредных отходов во время активной фазы использования. Производство энергии с помощью солнечных электростанций хорошо согласовывается с концепцией распределённого производства энергии. Гелиотермальная энергетика – нагревание поверхности, поглощающей солнечные лучи, и последующее распределение и использование тепла (фокусирование солнечного излучения на сосуде с водой или солью для последующего использования нагретой воды для отопления, горячего водоснабжения или в паровых электрогенераторах). В качестве особого вида станций гелиотермальной энергетике принято выделять солнечные системы концентрирующего типа (CSP – Concentrated

solar power). В этих установках энергия солнечных лучей с помощью системы линз и зеркал фокусируется в концентрированный луч света. Этот луч используется как источник тепловой энергии для нагрева рабочей жидкости. В 2020 году общая установленная мощность всех работающих солнечных панелей на Земле составила 760 Гвт. В 2019 году общая установленная мощность всех работающих солнечных панелей на Земле составила 635 Гвт. В 2019 году всего работающие солнечные панели на Земле произвели 2,7% мировой электроэнергии.

**Выводы.** Согласно данным ВР, в 2019 году доля альтернативных возобновляемых источников энергии (без ГЭС) составила 10,8% в мировой генерации электричества, впервые обойдя атомную энергию по этому показателю. По состоянию на 2020 год суммарная мировая установленная мощность возобновляемой энергии (включая гидроэнергетику) 2 838 ГВт. На 2020 год гидроэнергетика обеспечивает производство до 41% возобновляемой и до 16,8% всей электроэнергии в мире, установленная гидроэнергетическая мощность достигает 1 170 Гвт. По состоянию на 2020 год суммарная мировая установленная мощность возобновляемой энергии (без гидроэнергетики) 1 668 ГВт. На 2020 год суммарная мировая установленная мощность солнечной энергетики достигает 760 ГВт. На 2020 год суммарная мировая установленная мощность ветроэнергетики достигает 743 ГВт. На 2020 год суммарная мировая установленная мощность биоэнергетики достигает 145 ГВт.

### **Литература**

1. Оценка деятельности предприятия в области энергосбережения / Л. Н. Руднева [и др.] // Известия высших учебных заведений. Социология. Экономика. Политика. - 2012. - № 2.
2. Киреева Э.А., Юнес Т., Айюби М. Автоматизация и экономия электроэнергии в системах промышленного электроснабжения. М.: Энергоатомиздат, 1998.
3. <https://ria.ru/>
4. <http://sae-kip.com.ua/>

## ЗАЩИТА УСТРОЙСТВ ОТ ПЕРЕГРУЗОК И ТОКОВ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ

**Фомичёв О. А.** – студент IV курса  
**Илющенко В.С.** – руководитель,  
преподаватель специальных  
дисциплин ГПОУ «Енакиевский  
металлургический техникум»,  
Донецкая Народная Республика,  
г. Енакиево,  
e-mail: emt2007@yandex.ru

**Введение.** Развитие электротехники и увеличение потребления энергии привело к потребности и в качественной защите устройств от перепада напряжения, скачков тока и короткого замыкания, так как они происходили всё чаще и чаще.

**Основная часть.** Предохранитель стал неотъемлемой частью нашей жизнедеятельности, мы не замечаем, но они участвуют во всех процессах электроэнергетики, оберегая стабильность работы электрооборудования. Но потребовалось их разнообразие, так как используются они в разных местах и условиях, как, например, высоковольтный предохранитель на трансформаторной установке в условиях сурового севера или простой предохранитель у нас в доме. В электротехнике различают два вида электрических предохранителей: плавкие и автоматические предохранители.

Плавкий или одноразовый предохранитель является самым слабым участком электрической цепи, который срабатывает в аварийном режиме, благодаря чему, цепь разрывается и происходит предотвращение разрушения более важных элементов электрической цепи высокими температурами, вызванными резким увеличением силы тока [1].

Плавкие предохранители предназначены на напряжения от 600 В до 35000 В, а также на токи от миллиампер до 1000 ампер. Многообразие конструкций плавких предохранителей обуславливается их широким

применением в быту и различных сферах хозяйства. Тем не менее, все одноразовые предохранители имеют одни и те же основные элементы: плавкую вставку; контактное присоединительное устройство; корпус; дугогасящую среду, или устройство.



Рисунок 1. Плавкие предохранители

Процесс срабатывания плавкого предохранителя можно разделить на несколько этапов: нагревание вставки до температуры плавления, непосредственно плавление и испарение вставки, возникновение, а затем гашение электрической дуги с восстановлением изолирующих свойств образующегося изоляционного промежутка.

Для производства плавких вставок используются серебро, медь и другие металлы. Серебро имеет стабильную электрическую проводимость, высокий срок службы, низкие значения удельной теплоемкости и теплоты плавления, не требует предварительной обработки. Однако серебро значительно дороже других металлов, и поэтому чаще мы можем встретить предохранитель с медной плавкой вставкой, так как медь обладает схожими с серебром физическими свойствами. Тем не менее медная плавкая вставка имеет гораздо меньший, по сравнению с серебром срок службы. Так же медь активно окисляется, что пагубно влияет на защитные свойства предохранителя. В особенности, на плавкие вставки из меди разрушающе действуют циклические нагрузки, однако их действия снижают, размещая медь в песчаном наполнителе, благодаря чему температура распределяется более равномерно вдоль всего плавкого элемента.

Автоматический предохранитель – это коммутационное устройство,

способное проводить ток в нормальном состоянии цепи, и отключать ток при возникновении в цепи аномального состояния. Аномальным состоянием может быть ток перегрузки, короткое замыкание или пониженное напряжение. Автоматы необходимы для многоразовой защиты электрических установок от перегрузок. Как правило автоматы защиты устанавливаются в начале линии. Главным отличием от плавкого предохранителя является возможность многоразового использования. Автоматический выключатель производится в диэлектрическом корпусе. Включение и выключение автомата выполняется с помощью передвижения специального рычажка в соответствующее положение. Провода подсоединяются к винтовым клеммам. Коммутацию цепи обеспечивают два контакта: подвижный и неподвижный. Подвижный контакт оснащен пружиной, необходимой для быстрого расщепления контактов. Процесс расщепления приводится в действие одним из двух расцепителей: магнитным или тепловым. Электромагнитный расцепитель срабатывает мгновенно. Он состоит из соленоида с подвижным сердечником, который приводит в действие механизм расщепления. Ток, текущий по обмотке соленоида, при превышении заданного порога тока, производит втягивание сердечника. Время срабатывания такого расцепителя гораздо меньше теплового, но расщепление достигается при увеличении номинального тока в 2–10 раз. В зависимости от чувствительности электромагнитного расцепителя автоматические выключатели делятся на классы (В, С, D). Тепловой расцепитель является биметаллической пластиной, которая нагревается протекающим по ней током. Механизм расщепления происходит в результате сгибания биметаллической пластины, которое вызвано протеканием через нее тока, выше допустимого значения. Время срабатывания такого расцепителя может меняться в пределах от секунды до часа. После остывания пластины автомат готов к повторному использованию. В процессе расщепления контактов автоматического выключателя может возникнуть электрическая дуга. Поэтому контакты, имеющие особую форму, находятся рядом с дугогасительной решеткой.

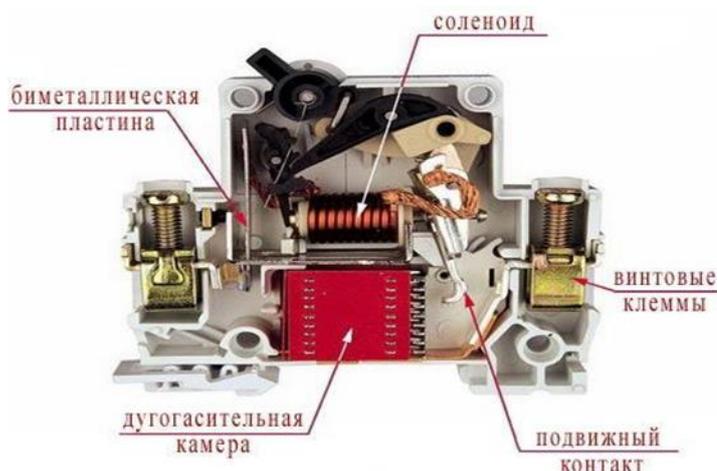


Рисунок 2. Внутреннее устройство автоматического выключателя

**Выводы.** Предохранители часть нашей жизни повсеместно. Чаще всего мы вспоминаем о них, когда они «перегорают», тем самым спасая наши устройства и технику от нестабильности. Качественный предохранитель – актуальная проблема современности, выбирать его приходится исходя из целей его объекта защиты, природных или температурных условий, размера, долговечности, но благодаря производителям, в настоящее время существует огромный спектр их разнообразности позволяющий предохранять устройства в любом месте и в любой форме.

### Литература

1. Андреев В.А. «Релейная защита и автоматика систем электроснабжения» изд.: «Высшая школа» 2019 г. – 644 с.
2. Чунихин А.А. «Электрические аппараты: Общий курс.» Учебник для вузов. 5-е изд., стереотипное. М.: ООО Альянс, 2018 г. – 721 с.

## ЭНЕРГИЯ ВТОРИЧНЫХ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

**Хомяков А.В.** – студент III курса  
**Максимова О.Н.** – руководитель,  
преподаватель ОСП «Индустриальный  
техникум» ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ»,  
г. Алчевск, e-mail: itdongtu@yandex.ru

**Введение.** Любой технологический процесс требует расхода топлива, электрической и тепловой энергии; в результате химических реакций,

механических воздействий, газы и жидкости с избыточным давлением выделяют тепло. Все эти ресурсы, как правило, используются не в полном объеме либо совсем не используются. В технологическом процессе энергетические отходы, которые не используют, получили название вторичных энергетических ресурсов.

Процесс преобразования энергии очень сложный, кроме того, в ходе него вырабатываются побочные продукты и отходы, которые не применяются в производстве, но потенциально являются эффективными и пригодными для выработки энергии для собственных нужд.

**Основная часть.** Вторичные энергоресурсы – это энергетический потенциал отходов товаров, побочных и промежуточных отходов, образующихся в технологических установках (системах), который не применяется в самой установке, но возможно не целиком либо полностью применять для энергоснабжения других установок.

Вторичные энергоресурсы делятся на горючие (топливные), тепловой и избыточного давления.

Горючие ВЭР – горючие газы и отходы, которые используют непосредственно в виде топлива в установках и негодные в данной технологии: отходы деревообрабатывающей производств (щепа, опилки, отрезки, стружки), горючие элементы конструкций зданий и сооружений, демонтированных из-за непригодности для дальнейший применения по назначению, щёлок целлюлозно-бумажного производства и другие твёрдые и жидкие топ-ливные отходы.

Тепловые ВЭР – это физическое тепло отступающих газов, побочной товары, тепло золы и шлаков, пылкой вода и пара, отработавших в технологических установках, тепло рабочих тел систем охлаждения технологических установок.

К вторичным энергетическим ресурсам избыточного давления относится потенциальная энергия газов, вода, пара, бросающих установку с повышенным давлением, которая может быть еще применять перед

выбросом в атмосферу, водоемы, ёмкости либо другие приемники.

Основными направлениями применения вторичных энергетических ресурсов являются:

- топливное (тепловой) – когда они применяются непосредственно в степень качества топлива (тепла) либо для выработки тепло в утилизационных установках;
- силовое – когда они применяются в виде электрической либо механической энергии, полученной в утилизационных установках;
- комбинированное – когда они применяются как электрическая (механическая) энергия и тепло, полученные тем временем в утилизационных установках посредством Вэр.

Утилизационная установка – устройство для выработки энергоносителей (водяного пара, пылкой либо охлаждённой вода, электрическая энергия, механической работы) посредством снижения энергетического потенциала носителя вторичного энергоресурса.

Инновационные разработки в сфере энергетики сейчас создаются только на основании по максимуму экономного потребления ресурсов, поскольку ископаемые, применяющиеся для получения энергии, кончаются, отсюда следует, расти расход на их добывание и их рыночная тарифцена.

Применение вторичных энергоресурсов рассматривается как 1 из наиболее действенных методика предотвращения энергетического и экономического кризиса глобального масштаба. В наши дни активно применяются специальные технологии, которые дать возможность не целиком либо полностью применять тот потенциальную энергию, которая вырабатывается в агрегатах и тратится впустую.

Для установки специального оборудования, которое будет обеспечивать переработку Вэр, не требуется растрачивать много денег, модернизация производства окупается чрезвычайно скоро и дать возможность во многом снизить расход на энергопотребление от централизовать сетей.

Неосознанное и бездумное потребление естественных ресурсов не только дорого обходится стране и его жителям, но и ускоренно разрушает нашу планет.

Вредные вещества, которые являются отходами от переработки топлива в электрическую энергию и каждый день выбрасываются в атмосферу, негативно влияя на состояние грунтовых и поверхностных вод, озонового шара, защищающий нашу планет от губительного влияния ультрафиолета, и нарушают естественный баланс в целом.

Применение вторичных энергоресурсов также смочь во многом снизить губительное влияние отходов энергетики на природу. Использование вторсырья как материала для изготовления новых продуктов поможет людям избавиться от еще 1 проблемы глобального масштаба – мусора.

Треть пластиковой, бумажной и стеклянной товары, которая сейчас выпускается на планета, применяется только 1 раз, а далее выбрасывается. Повторное применение данный материалов поможет во многом снизить расход на производство новых продуктов, уменьшить количество тружеников, а также снизить губительное влияние изготовления продуктов на экологическую обстановку.

**Выводы.** Необходимость использовать вторичные энергетические ресурсы можно объяснить так: при правильном использовании вторичных тепловых энергетических ресурсов, образовавшихся в виде тепла отходящих газов технологических агрегатов, тепла основной и побочной продукции, достигается значительная экономия топлива и сохранение природных ресурсов в стране.

Использование вторичных ресурсов очень выгодно, поскольку оно позволяет снизить затраты времени, сил и денежных средств на выработку энергии и значительно улучшить экологическую ситуацию на планете.

Сейчас научные разработки, которые проводятся в данном секторе, довольно активно финансируются как частными инвесторами, так и государствами, поскольку они в интересах всех энергетически зависимых стран.

### **Литература**

1. Ласкорин Б.Н. Безотходная технология минерального сырья. - М.: "Недра", 2004г. - 334с.
2. Розенгарт Ю.И. Вторичные энергетические ресурсы черной металлургии и их использование. - К.: "Высшая школа", 2008г. - 328с.
3. Толочко А.И. Защита окружающей среды от выбросов предприятий черной металлургии. - М.: "Металлургия" 2001г. - 95с.

## **ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ЧАСТОТНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В СФЕРЕ ЖКХ**

**Часовский С.А.** - студент IV курса  
**Илющенко Е.А.** - руководитель,  
преподаватель специальных  
дисциплин ГПОУ «Енакиевский  
металлургический техникум»  
ДНР, г. Енакиево,  
e-mail: emt2007@yandex.ru

**Введение.** Энергосбережение является одной из наиболее острых проблем для развития топливно-энергетического комплекса. В последнее двадцатилетие за счет энергетики и производства энергоресурсов, а также улучшения их использования, энергосбережение давало 60-65% экономического роста. Применение системных мер по энергосбережению снизило энергоемкость национального дохода за этот период в мире на 18%, а в развитых странах – на 21-27%. Энергетическая стратегия предусматривает проведение целенаправленной энергосберегающей политики.

**Основная часть.** Важнейшим направлением в политике энергосбережения в сфере ЖКХ является создание механизмов экономического стимулирования энергосбережения для потребителей и производителей энергоресурсов. Это должно способствовать как

использованию внутренних резервов, так и притоку внешних инвестиций, привлечению на взаимовыгодных условиях заинтересованных источников финансирования.

Эффективное использование энергетических ресурсов, энергоносителей, сокращение тепловых потерь, в жилом секторе – эти вопросы сегодня становятся все более актуальными и представляют собой глобальную проблему [1].

Экономия от внедрения энергоэффективных технологий может быть достигнута различными способами: через целевые инвестиции (установка температурных датчиков, применение двигателей с переменной частотой) или как побочный эффект от замены старого оборудования на новое, более эффективное (новая котельная, новая тепловая изоляция труб).

В настоящее время в силу сложившихся традиций для поддержания заданных значений рабочих параметров на объектах ЖКХ регулирование производительности насосов и воздуходувок производится тремя методами [3,4]:

- дросселирование – ограничение потока жидкости путем перекрытия трубопровода задвижками, заслонками или иными электромеханическими устройствами;

- старт-стопное каскадное регулирование подачи группы насосов – регулирование подачи за счет подключения или отключения дополнительных насосов, включенных параллельно в напорный трубопровод;

- старт-стопное регулирование одним насосом с введением накопительных емкостей и созданием необходимой подачи за их счет.

Все эти способы регулирования уже «устарели»; энергия воды, давящей на механическую преграду в трубопроводе, расходуется «в никуда»; от циклов закрытия-открытия механические заслонки и задвижки быстро разрушаются. Из-за грубости механической системы и нелинейной зависимости подачи жидкости от сужения трубопровода, определенную подачу выставить практически невозможно.

Серьезной альтернативой регулирования производительности насосов и воздуходувок является частотный метод регулирования производительности агрегатов – применение так называемых частотных преобразователей (ЧП).

Практически вся механическая энергия для работы машин и механизмов получается за счет электрической энергии, используя для этого электроприводы. Именно они потребляют более 65% всей вырабатываемой в стране электроэнергии. Рост тарифов вынуждает искать пути сокращения расходов на электроэнергию. Устранение нерационального расхода средств сегодня всё чаще решается с помощью высоких технологий. Одно из главных направлений здесь занимает внедрение в сфере ЖКХ регулируемых электроприводов на основе частотного преобразователя или инвертера [1,2].

Частотно-регулируемый электропривод состоит из трехфазного электродвигателя переменного тока и инвертера, который обеспечивает плавный пуск электродвигателя, его остановку, изменение скорости и направления вращения. Способность подобного регулирования улучшает динамику работы электродвигателя и повышает надежность и долговечность работы технологического оборудования. За счет оптимального управления электродвигателем в зависимости от нагрузки в насосных, вентиляторных, компрессорных и других агрегатах потребление электроэнергии снижается на 40-50%, а пусковые токи, составляющие 600-700% от номинального тока и являющиеся «убийцами» для пускорегулирующей аппаратуры, исчезают совсем. Следовательно, применение регулируемых электроприводов на основе частотных преобразователей позволяет создать новую технологию энергосбережения, в которой не только экономится электрическая энергия, но и увеличивается срок службы электродвигателей и технологического оборудования в целом. Частотный преобразователь – инвертер, представляет собой электронное статическое устройство, предназначенное для управления асинхронным или синхронным электродвигателем переменного тока.

На базе частотных преобразователей могут быть реализованы системы

регулирования скорости следующих ЖКХ объектов: насосы горячей и холодной воды в системах водо- и теплоснабжения, вспомогательного оборудования котельных, ТЭС, ТЭЦ и котлоагрегатов, вентиляторы, воздухопроводы, компрессоры, кондиционирования, лифтовое оборудование. Сбережение энергии происходит путем устранения непроизводительных затрат в заслонах, дросселях и других регулирующих устройствах. Регулирование в системе водоснабжения в соответствии с графиком потребления воды позволяет получить значительную экономию как электроэнергии (до 50-75%), так и воды, уменьшить количество аварий из-за разрывов трубопроводов.

**Выводы.** Применение частотных преобразователей для электродвигателей на насосных станциях обеспечивает следующие преимущества:

- экономия электроэнергии. За счет регулировки мощности электропривода, в зависимости от водопотребления, экономия составляет 20 –50 %;

- уменьшение расхода воды. При превышении уровня давления в магистрали и малом водопотреблении можно снизить расход воды примерно на 5 % за счет сокращения утечек;

- снижение затрат на аварийный ремонт оборудования. Основной экономический эффект состоит в уменьшении расходов на ремонт инфраструктуры подачи воды за счет уменьшения числа аварийных случаев. При этом ресурс службы оборудования для водоснабжения повышается не менее чем в 1,5 раза;

- экономия тепла. За счет уменьшения потерь несущей тепло воды можно достичь снижения расхода тепла в системах горячего водоснабжения;

- увеличение напора. Благодаря использованию такого энергосберегающего оборудования при необходимости можно обеспечить напор воды выше обычного;

- автоматизация системы водоснабжения. Комплексная автоматизация

системы водоснабжения позволяет уменьшить фонд заработной платы дежурного и обслуживающего персонала, а также исключить влияние «человеческого фактора» на работу системы.

Произведенные расчеты показывают, что только экономия электроэнергии зачастую позволяет окупить затраты на установку ПЧ менее чем за 1 год и далее приносить прибыль. Так, на многих предприятиях водо- и теплоснабжения установка ПЧ позволила снизить потребление электроэнергии на 35 ÷ 40% в совокупности с другими аспектами ресурсосбережения. Здесь также нашли применение ПЧ на насосных станциях 1-го и 2-го подъема, подкачивающих и канализационных насосных станциях, воздуходувках, дозаторах, тягодутьевых механизмах котлов, сетевых насосах. На объектах, где внедрены ПЧ, сокращено число обслуживающего персонала, ремонтники забыли о перемотке сгоревших двигателей и замене подшипников, авариях на трубопроводах. Суммарная окупаемость ПЧ при учете всех составляющих энерго- и ресурсосбережения не превышает 8 месяцев. Опыт использования ПЧ показывает, что на объектах, где расположены несколько электроприводов, работающих во взаимосвязанном режиме, целесообразно рассмотреть установку ПЧ в комплекте со станцией управления электроприводами.

### **Литература**

1. Черняк В.З. Жилищно-коммунальное хозяйство: развитие, управление, экономика. Москва. 2018г. 392 с.
2. Шомов П.А. Методологические подходы к определению первоочередных инвестиций в энергосбережение в системах теплоснабжения. Порталэнерго, эффективное энергосбережение. <http://portal-energo.ru/articles/details/id/> (дата обращения: 18.11.2021).
3. Кисаримов Р.А. Электропривод. ИП РадиоСофт: 2008. 353 с.
4. Преобразователи частоты - просто о сложном. «Данфосс». 2018г. 166

## ЭФФЕКТИВНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

**Шиловских З.А.** – студент III курса  
**Боровой А.Н.** – руководитель,  
преподаватель электротехнических  
дисциплин ГПОУ «Горловский  
техникум» ГОУ ВПО «ДонНУ»,  
г. Горловка,  
e-mail: git@gtddonnu.ru

**Введение.** Энергосбережение с каждым годом становится все более актуальной проблемой. Ограниченность энергетических ресурсов, высокая стоимость энергии, негативное влияние на окружающую среду, связанные с ее производством, все эти факторы невольно наводят на мысль, что разумней снижать потребление энергии, нежели постоянно увеличивать её производство, а значит, и количество проблем. Во всем мире уже давно не только постоянно ведется поиск путей уменьшения энергопотребления за счет его рационального использования, но и достаточно эффективно применяется. Наглядным примером является опыт Швеции, Германии, Франции, Канады.

**Основная часть.** Для снижения энергопотребления в сельском хозяйстве применяется низковольтное комплектное устройство (НКУ).

Низковольтное комплектное устройство с функцией пассивного фильтра имеет гальваническую развязку и соединения статической электромагнитной аппаратуры по схеме «звезда», позволяющее снижать фактическое и удельное потребление электроэнергии, увеличивает межремонтный период и сроки эксплуатации электрооборудования, фильтрует высшие гармоники, повышающее  $\cos\phi$ , снижает коэффициент несинусоидальности до значений ГОСТ, снижает потери в меди и стали.

НКУ нормализует напряжение в точках питания. в результате устраняется перерасход электроэнергии, улучшаются параметры

электросети, всё оборудование сохраняет рабочие характеристики и работает в наиболее оптимальном и безопасном режиме.



Рисунок 1 - Низковольтное комплектное устройство

Назначение: минимизация потерь и перерасхода электроэнергии.

Принцип работы НКУ основан на изменении тока от исходного уровня действующего напряжения до оптимального значения для каждого конкретного вида или группы устройств.

Область применения: распределительные, внутриобъектовые электрические сети переменного тока, напряжением 0,4 кВ.

Установка: от границы балансовой принадлежности в зоне деятельности потребителя электрической энергии (ВРУ, РЩ).

НКУ в модификации №1 не является стабилизатором и автотрансформатором, и отличается наличием гальванической развязки. НКУ выполняет функцию пассивного фильтра. НКУ в исполнении «модификация №1» предназначен для применения при повышенном действующем входном напряжении, т.е. когда его диапазон находится в пределах от 225 В и выше.

НКУ конструктивно выполнен в двух шкафах с возможностью разнесенного монтажа до 10 м. Коммутационная аппаратура смонтирована в отдельный шкаф управления с возможностью настенного монтажа. Статическая электромагнитная аппаратура (СЭА) смонтирована в отдельный шкаф – силовой, оборудованный принудительной вентиляцией. НКУ регулирует уровень действующего входного напряжения таким образом, что его значение на выходе НКУ находится в диапазоне 220В +4%/-7% (может

устанавливаться по требованию Заказчика). В результате происходит снижение потерь в меди. НКУ – не пропускает 3-ю гармонику, осуществляет фильтрацию гармоник 5,7 и 11. В результате происходит устранение вихревых токов и снижение потерь в стали. НКУ сглаживает скачки напряжений. НКУ снижает коэффициент несинусоидальности до значения близкого к ГОСТу. НКУ повышает  $\cos \varphi$  в пределах 15% (данные стендовых испытаний). НКУ создаёт свой «0», т.к. соединение СЭА выполнено по схеме «звезда».

**Выводы.** Решение проблемы энергосбережения требует комплексного системного подхода, необходимо повысить уровень согласованности действий по ряду направлений: нормативно-правовое обеспечение, организация и управление, научное обеспечение, технические и технологические меры, тарифное регулирование, производство энергосберегающего оборудования, экономическое стимулирование энергосбережения, подготовка кадров. В связи с этим надлежащая координация исполнительных органов государственной власти и негосударственных организаций, создание правовых, экономических и организационных предпосылок, гармонизация интересов основных участников энергосберегающей деятельности становится неременным условием решения проблемы энергосбережения.

### **Литература**

1. Ресурс интернет <https://energo-audit.com/tehnologii-v-selskom-hoziaystve>
2. Ресурс интернет: <https://knowledge.allbest.ru/agriculture/>
3. Ресурс интернет: <https://referat.co/ref/559550/read?p=1>
4. Ресурс интернет <https://rep.bsatu.by/bitstream/doc/1449/>

## АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА: ШАГ В БУДУЩЕЕ

**Шишкина Л.Н.** – мастер  
производственного обучения  
ОСП «Алчевский строительный  
колледж» ГОУ ВО ЛНР  
«ДонГТИ», г. Алчевск,  
e- mail: shishkina lyudmila@mail.ru

**Введение.** Энергия – базовая потребность, которая позволяет миру функционировать. Без энергии все останавливается. В настоящее время свыше 80,4% энергии производится за счет использования углеводородного сырья и еще около 6,5% - за счет атомной энергии. Энергетические кризисы стали неотъемлемой частью глобальных проблем современной мировой экономики. Статья посвящена вопросам, связанным с возможным решением данной проблемы путем использования возобновляемых источников энергии.

**Основная часть.** В наше время всё усиливающуюся значимость приобретают возобновляемые источники энергии, которые еще называют «зеленой» энергией. В последнее время это направление энергетики стало особенно актуальным, потому что мир бесповоротно меняется: экологический кризис становится не страшилкой из романов писателей-фантастов, а новой реальностью. Одной из важнейших задач человечества на ближайшие десятилетия становится сокращение потребления этих видов сырья

Возобновляемую энергию получают из устойчивых источников, таких как гидроэнергия, энергия ветра, солнечная энергия, геотермальная энергия, биомасса и энергия приливов и отливов. В отличие от ископаемых видов топлива – например, нефти, природного газа, угля и урановой руды, эти источники энергии не истощаются, поэтому их называют возобновляемыми. Только за 2020 год по всему миру установлено объектов возобновляемых источников энергии (ВИЭ) общей мощностью 200 ГВт.

*Виды альтернативных источников энергии:* солнечная энергия, энергия ветра, энергия воды, геотермальная энергия, биоэнергетика, энергия

приливов и отливов

### **А чем помогут возобновляемые источники энергии?**

Использование возобновляемых источников энергии дает ряд неоспоримых преимуществ. Помимо шанса сохранить биологическое разнообразие на планете и обеспечить существование нашего вида в далёкой перспективе, есть выгоды, которые мы сможем ощутить на себе прямо сейчас:

- создание новых рабочих мест на предприятиях;
- уменьшение загрязнения воздуха на локальном уровне;
- сокращение потребления воды;
- положительное влияние на экономику отдельно взятых стран (поскольку технологии генерации энергии подобными способами в большей части построены на эксплуатации исключительно местных ресурсов, то это поможет сохранить ее устойчивой во время внешних потрясений, касающихся электрической безопасности).

Анализируя применение в строительстве ВИЭ, следует сказать, что различные источники энергии применяются не равномерно. Основную часть занимают солнечная и ветровая энергии, составляя 80 %. Остальные 20 % примерно равномерно между собой делят энергия земли, биомассы и воды.

И все же возобновляемые источники энергии развиваются. Ученые ищут новые возможности, уже есть:

- водородное топливо – при сгорании превращается в воду, запасы водорода во Вселенной крупные;
- велотренажеры с динамо-машиной – занятия спортом совмещаются с зарядкой гаджетов или аккумуляторов для освещения дома;
- аквариумы с водорослями – они кондиционируются воздухом и перерабатывают органику в биогаз, которым затем отапливают дом;
- миниатюрные термоэлектрические генераторы – пока человек движется, прибор перерабатывает тепловую энергию тела в ток для фитнес-браслета;

- дороги с генерирующими полосами – превращают кинетическую энергию от веса проезжающих автомобилей на электричество, которой питаются фонари и светофоры;

- двери и турникеты в метро и супермаркетах – тоже работает кинетическая энергия, но от толчка проходящих сквозь них.

Достоинствами альтернативных источников энергии являются: возобновляемость, повсеместная распространенность большинства их видов, а также низкие эксплуатационные затраты, экологичность. Развитие альтернативной энергетике позволяет существенно сократить вредные выбросы в атмосферу и улучшить экологию. По сравнению с атомными электростанциями здесь, почти не остается никаких вредных отходов. В перспективе, широкое использование альтернативных источников энергии позволит снизить парниковый эффект, который представляет для человечества большую угрозу. Отрицательными качествами можно считать – низкую плотность потока энергии, которая вынуждает производителей использовать большие площади энергоустановок и нестабильность получения энергии во времени.

**Выводы.** Увеличение доли возобновляемых источников энергии в общем объеме энергетических потребностей землян – это путь к разумному использованию природных ресурсов. Это забота о здоровье будущих поколений и сохранения красно-книжных растений и животных. Также это новые высококвалифицированные рабочие места, которые повлекут за собой науку и образование, дадут возможность создавать комфортные условия в сложном климате без ущерба для экологии. Учитывая, что в настоящее время на возобновляемые источники энергии приходится менее 6% энергопотребления стран ЕС, необходимо приложить совместные усилия для увеличения этой доли. Это, в свою очередь, создаст возможности для экспорта энергоносителей и улучшения состояния окружающей среды. Сейчас о возобновляемых источниках энергии слышаны многие, и значительное количество государств понимает важность изменения

сложившейся энергетической ситуации в их пользу.

### **Литература**

1. Ахмедов Р.Б. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. -М.: О-во "Знание", 1988.-С.86.
2. Калашников Н.П. Альтернативные источники энергии. М.: О-во "Знание", 1987.-С.43.
3. Купина О. Н., Камышанский В. П. Правовые стимулы в сфере использования возобновляемых источников энергии//Гражданское законодательство РФ: современное состояние, тенденции и перспективы развития: сб. ст. Всерос. науч.-практ. конф. (г. Краснодар, 18 апреля 2016 г.). -Краснодар: АНО «НИИ АПСР», 2016. -С. 53-56.

## **БИОТОПЛИВО КАК АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ**

**Щербань Ф.В.** – студент III курса,  
**Бондаренко Е.П.** – руководитель,  
преподаватель дисциплин  
профессионального цикла  
ГПОУ «Горловский колледж  
промышленных технологий  
и экономики», г. Горловка, e-mail:  
evgeniyakvasha\_bondarenko@mail.ru

**Введение.** Вопрос поисков и внедрения источников альтернативной энергетики становится все более актуальным в современном мире. Ведь глобальные проблемы человечества становятся слишком заметными и ощутимыми. В последние годы таким образом было открыто биотопливо. В результате переработки биологических отходов получают биологическое сырье, которое соответственно находит свое применение в альтернативной энергетике. На сегодняшний день известно несколько технологий получения биотоплива, и множество материалов, которые позволяют развивать эту промышленность. Все они находятся на разных стадиях разработки и

коммерциализации, но движение идет, идея нашла свое применение.

Данная статья не ставит своей целью подробно осветить методы получения и области использования биотоплива: будут рассмотрены известные поколения и виды биотоплива как альтернативного источника энергии.

**Основная часть.** Биотопливо – топливо из растительного или животного сырья, из продуктов жизнедеятельности организмов или органических промышленных отходов.

Первое поколение современного биотоплива – сельскохозяйственные культуры, которые стали «первооткрывателями» данной области энергетики из-за достаточно высокого содержания жиров, сахаров и крахмала. Жиры отлично перерабатываются в биодизельные материалы, а сахар и крахмал – в этанол. Негативные аспекты использования биотоплива первого поколения: истощение почв, использование вредных пестицидов, высокая стоимость.

Во второе поколение биотоплива объединяются непищевые отходы растительного сырья: целлюлоза и лигнин делает представителей второго поколения достаточно полезными в вопросе альтернативной энергетики. Способы получения энергии из топлива второго поколения: сжигание; газификация. В качестве сырья могут быть использованы быстрорастущие растения, которые можно выращивать на склонах, холмах и т.д. Негативный аспект биотоплива второго поколения: очень большие площади земельных ресурсов, на которых высаживаются быстрорастущие породы.

Представителями третьего поколения биотоплива являются растения водного происхождения. Нет необходимости вкладывать в водоросли огромные ресурсы. Получив солнечный свет и воду (необязательно даже пресную), они на 100 процентов исполняют свою роль. При этом нет никаких затрат земельной площади. Высокая продуктивность и энергоотдача показывает перспективность использования данного поколения топлива.

Четвертое поколение биотоплива – это материалы генной инженерии. В данный момент четвертое поколение находится в стадии развития. На

основе методов генной инженерии разрабатываются новые технологии получения биотоплива. Ученые пытаются заставить организмы самостоятельно перерабатывать масла в сырье для биотоплива и выделять их в окружающую среду.

В зависимости от агрегатного состояния выделяют жидкое, твердое и газообразное биотопливо.

Жидкое биотопливо. Биэтанол – наиболее популярное и массовое жидкое биотопливо. Его получают путем ферментации крахмала или сахара. Бразилия и США входят в число лидеров по производству биоэтанола. В США биотопливо на основе этанола производят из кукурузы и обычно смешивают с бензином для получения гибридного топлива. В Бразилии биотопливо на основе этанола делают из сахарного тростника, а в Англии даже производят из сахарной свеклы.

Биодизель - второе по популярности жидкое биотопливо. Биодизель делают из масличных растений, таких как соя или масличная пальма, и в меньшей степени из отходов кулинарного жира после жарки во фритюре. Биодизель используется в дизельных двигателях и обычно смешивается с нефтяным дизельным топливом в различных пропорциях.

Твердое биотопливо. Самый типичный и древний вид твердого биотоплива - дрова. Однако сейчас в чистом виде и в крупных масштабах их уже почти не используют. Наиболее ходовым твердым видом биотоплива стали пеллеты, получаемые из древесных опилок или коры, соломы, оливковых косточек, ореховой скорлупы или шелухи семечек подсолнечника. Также пеллеты делают из навоза крупного рогатого скота. Пеллеты заменяют уголь, дрова и солянку. При сгорании они не выделяют вредных веществ и практически не дымят, энергоэффективны, чем обычные дрова, содержат минимальное количество золы, они имеют самую низкую цену по сравнению с другими видами биотоплива.

Газообразное биотопливо. Биогаз - это газ, состоящий в основном из метана и углекислого газа в различных пропорциях в зависимости от состава органического вещества, из которого он был получен. Основными источниками биогаза являются отходы животноводства и сельского

хозяйства, сточные воды и органика из бытовых отходов. Биогаз образуется в результате процессов биологического разложения без доступа кислорода (анаэробное сбраживание). Биоводород - аналог обычного водорода, который получают из биомассы. Термохимический способ представляет собой нагрев исходного сырья без доступа кислорода до высоких температур, например, древесных отходов, при котором выделяется водород и другие попутные газы. При биохимическом способе получения биоводорода в биомассу добавляют специальные микроорганизмы, которые ее разлагают с выделением водорода.

**Выводы.** Исходным сырьем для получения биотоплива является животная или растительная среда, промышленные отходы, продукты жизнедеятельности человека. Активная переработка начинается до того, как биомасса попадет в природный ареал, что уже позволяет делать вывод о снижении негативного влияния на окружающую среду. Преимущества биотоплива: мобильность: перерабатывающие мощности можно развернуть вне зависимости от региональной принадлежности; снижение эксплуатационной стоимости двигателей; жидкое биотопливо является возобновляемым источником энергии; при использовании сокращается выброс углекислого газа, снижается действие парникового эффекта; в регионах, занятых выращиванием культурной растительности для производства альтернативных энергоресурсов, будет происходить активное поглощение оксида углерода. Поэтому биотопливо является один из самых важных источников альтернативной энергии на данный момент.

### **Литература**

1. Как устроено производство биотоплива, и какие проблемы оно решает. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://trends.rbc.ru/trends/green/610a89709a7947d644d231bb>.
2. Экологически чистые виды топлива. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://pobenzinu.ru/toplivo/ekologicheskoe>.
3. Биотопливо как альтернативный источник энергии. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://stascom.com/ru/articles/biotoplivo-v-kachestve-alternativnogo-istochnika-dlya-ehnergii-54.html/>.

## ГРОЗОВАЯ ЭНЕРГЕТИКА

**Щербань Ф.В.** – студент III курса  
**Исаев А.В.** – руководитель,  
преподаватель электротехнических  
дисциплин ГПОУ «Горловский  
колледж промышленных  
технологий и экономики»,  
г. Горловка,  
e-mail: gmk113@mail.ru

**Введение.** Грозовая энергетика – это пока лишь теоретическое направление. Суть методики заключается в поимке энергии молний и перенаправлении ее в электросеть. Данный источник энергии – возобновляемый и относится к альтернативным, т.е. экологически безопасным.

**Основная часть.** Процесс образования молний весьма сложен. Изначально из наэлектризованного облака к земле устремляется разряд-лидер, который был сформирован электронными лавинами, слившимися в разряды (стримеры). Этот разряд оставляет за собой горячий ионизированный канал, по которому в обратном направлении движется главный разряд молнии, вырванный с Земли мощным электрическим полем. За доли секунды процесс повторяется несколько раз. Основная проблема – это поймать разряд и перенаправить его в сеть.

Эксперименты с установкой грозových энергетических станций. 11 октября 2006 года было объявлено про удачную конструкцию прототипа модели грозовой энергостанции, которая способна «ловить» молнию и превращать в чистую энергию (рис. 1). Такими достижениями смогла похвастаться компания Alternative Energy Holdings. Инновационный производитель отметил, что такая установка может решить несколько экологических проблем, а также значительно снизить стоимость производства энергии. Компания уверяет, что подобная система окупится уже через 4-7 лет, а «грозовые фермы» будут иметь возможность

производить и продавать электроэнергию, которая отличается от стоимости традиционных источников энергии (0,005 \$ за кВт/год).



Рисунок 1 - Модель грозовой энергостанции

Сотрудники Саунгтгемптского университета в 2013 году в лабораторных условиях смоделировали искусственный заряд молнии, который по своим свойствам идентичен молнии естественного происхождения. Используя несложное оборудование, ученые смогли «словить» заряд и с его помощью зарядить аккумулятор мобильного телефона.

Исследования грозовой активности. В 2006 году специалисты, работающие со спутником NASA «Миссия измерения тропических штормов», опубликовали данные по количеству гроз в разных регионах планеты. По данным исследования стало известно, что существуют районы, где в течение года происходит до 70 ударов молний в год на квадратный километр площади (рис. 2).

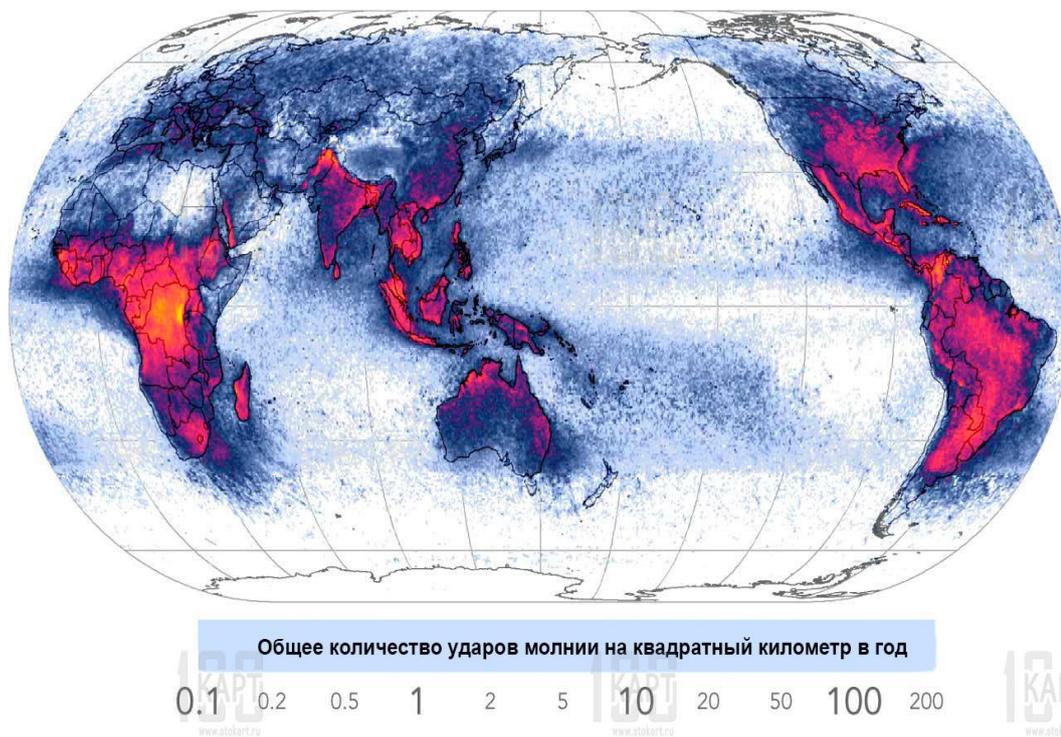


Рисунок-2 Статистика ударов молнии по Земле

#### Проблемы грозовой энергетики:

- предсказать время и место грозы невозможно. Это означает, что даже там, где установлен максимум по ударам молний, нужно смонтировать достаточно много «ловушек»;

- молния – это кратковременный энергетический всплеск, длительность которого равна долям секунды, и его нужно очень быстро осваивать. Для решения этой задачи нужны мощнейшие конденсаторы, которых еще не существует, а цена их, вероятно, будет очень высока. Можно применить и разнообразные колебательные системы с контурами 2-го и 3-го рода, позволяющие согласовывать нагрузку с внутренним сопротивлением генератора;

- мощность разрядов также сильно отличается. Большинство молний – это 5-20 кА, но бывают всполохи силой тока в 200 кА, а каждый из них нужно привести к стандарту в 220 В и 50-60 Гц переменного тока;

- молния бывает отрицательной, образующейся из энергии, скопившейся в нижней части облака, и положительной, накапливающейся в

верхней его части. Данный фактор также нужно принимать во внимание при оборудовании молниевой фермы. Более того, чтобы уловить положительный заряд, потребуются затраты энергии, что доказано на примере люстры Чижевского;

- плотность заряженных ионов в 1 куб.м атмосферы низка, сопротивление воздуха велико. Соответственно «поймать» молнию сможет только ионизированный электрод, максимально приподнятый над поверхностью земли, но он сможет улавливать энергию только в виде микротоков. Если же поднять электрод слишком близко к наэлектризованным облакам, это может спровоцировать молнию, т.е. получится кратковременный, но мощный всплеск напряжения, который приведет к поломке оборудования молниевой фермы.

Несмотря на очевидные сложности идея создания молниевых ферм жива: очень хочется человечеству укротить природу и получить доступ к огромным возобновляемым запасам энергии.

**Вывод.** Молниевые фермы пока являются мечтой. Они бы стали неиссякаемыми экологически безопасными источниками весьма дешевой энергии. Несмотря на очевидные сложности идея создания молниевых ферм жива: очень хочется человечеству укротить природу и получить доступ к огромным возобновляемым запасам энергии.

#### **Литература**

1. [Электронный ресурс]: Энергия природы. [Режим доступа]: <https://alternative-energy.com.ua/vocabulary/грозовая-энергетика/>
2. [Электронный ресурс]: Экоэнергия. [Режим доступа]: <https://ekoenergia.ru/grozovaya-energiya/grozovaya-energetika.html>
3. [Электронный ресурс]: Грозовая\_энергетика [Режим доступа]: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>

## ТЕХНОЛОГИИ ЭНЕРГО И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ В ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

**Ясюченя Д.В.** – студентка IV курса  
**Гончаренко О.М.** – руководитель,  
преподаватель экологических  
дисциплин ГОУ СПО ЛНР  
«Краснолучский горно-промышленный  
колледж», г. Красный Луч,  
e-mail: Gonchar\_Olga@ukr.net

**Введение.** Природно-ресурсный потенциал нашего региона богат различными полезными ископаемыми. Особое значение имеют залежи высококачественного каменного угля Донбасса, запасы которого оцениваются в 15млрд. тонн. По подсчетам ученых, при рациональном использовании каменного угля, его запасов хватит на ближайшие 250 лет. Около одной трети всех запасов каменного угля Донбасса находится на территории нашего региона, 2/3 запасов угля края составляют антрациты и другие энергетические угли, которые используются в качестве бытового, энергетического топлива, треть – коксующиеся угли – сырье для металлургической и химической промышленности. Поэтому вопросы сохранения и экономии энергетических ресурсов с учетом оздоровления окружающей природной среды особенно остро стоят в нашем регионе, где основным видом промышленного производства до недавнего времени оставались горнодобывающие и перерабатывающие предприятия.

**Основная часть.** Ресурсосбережение – это производство продукции при минимальных затратах сырья, различных вспомогательных материалов, топлива и других энергетических ресурсов. К основным направлениям ресурсосбережения, которые можно предложить для предприятий горнодобывающей и перерабатывающей промышленности, относятся:

- применение безотходных и малоотходных технологий с одновременной комплексной переработкой сырья;
- комплексная переработка газодымовых выбросов и сточных вод с

использованием продуктов газо- и водоочистки;

- рекуперация и утилизация отходов производства;
- применение замкнутых водооборотных циклов;
- рациональное использование энергоресурсов и энергосбережение;
- организация территориально-производственных комплексов.

Около каждой крупной шахты или угольно-обогащительной фабрики пейзаж разнообразят не только терриконы (холмы пустой породы, извлекаемой на поверхность вместе с углем), а еще и громадные хранилища жидких отходов – шламов, образующихся при бурении горных пород с водой или промывочным раствором, а также при обогащении сырья. Средних размеров углеобогащительная фабрика или шахта ежедневно выдают 300-600 тонн шлама, который хранится в многочисленных шламоотстойниках или хвостохранилищах. Впрочем, отходами их называть не совсем правильно – в некоторых странах появились и уже применяются на практике различные технологии использования шламов.

#### 1. Получение угольного концентрата из угольных шламов

В шламоотстойниках углеобогащительных фабрик и других угольных предприятий Донбасса на сегодняшний день хранится около 50 млн. тонн угольного шлама. Даже при его средней зольности 75-80% это может дать до 15-20 млн. т будущего угольного концентрата. А один непрогоревший «антрацитовый» террикон средней массой 2 млн. т содержит до 10-15% угля (т.е. до 300 тыс. т антрацита).

Наиболее экономически оправдано повторное обогащение шламов, угля, особенно коксующегося, для получения угольного концентрата, поскольку стоимость конечного продукта – «вторичного» кокса – достаточно высокая – св. 100 \$/т. Обогащение же шламов энергетического угля – дело гораздо менее рентабельное. В таблице 1 приведен примерный гранулометрический состав пробы угольного шлама из шламонакопителя цеха углеподготовки Ясиновского КХЗ – ЯКХЗ (рис.1).



Рисунок 1 – Шламоотстойник Ясиновского КХЗ

Как видно из таблицы 1, чем выше размер частицы, тем ниже ее зольность, но – увы – тем меньше таких частиц в общей массе пробы. Основную массу шлама (72%) составляют очень мелкие частицы (менее 140 микрон) с очень высокой зольностью (62,4%). Проблема еще и в том, что поверхность этих мелких и долго лежащих в накопителе частиц пассивирована и очень медленно реагирует почти на все технологии обогащения.

Таблица 1 – Гранулометрический состав угольного шлама ЯКХЗ

Класс, мм	Мас. % класса	Зольность, мас. %
+1	1,3	10,6
1-0,5	4,6	29,2
0,5-0,3	10,7	41,8
0,3-0,14	11,4	58,6
-0,14	72,0	62,4
Итого:	100,0	Средн.53,6

Поэтому целесообразно переработку таких шламов (и тем более антрацитовых породных отвалов) проводить по месту складирования (без транспортных расходов, которые в сумме составляют до 500 руб./т!) в мобильных комплексах (рисунок 2), где шлам сжигается в котле-газификаторе, а газ пускается на турбогенератор для получения электроэнергии: 1 т необогащенного шлама дает 1,2 МВт электроэнергии (с учетом всех потерь) достаточно низкой себестоимости – 6-8 коп. за кВт. Один такой мобильный комплекс стоимостью 500 тыс.\$ будет давать 25 млн.

кВт·ч/год электроэнергии, причем может раз в 2-3 года «кочевать» от одного шламонакопителя к другому.

В правом нижнем углу рисунка 1 показаны точки отбора проб шлама из шламонакопителя ЯКХЗ и результаты анализа его зольности. Как видно из приведенных цифр, на данном участке накопителя в шламах содержится 45-55% угля! Не на всякой шахте «свежедобытая» угольная масса имеет такую хорошую зольность! И еще этот шлам из шламонакопителя не нужно «добывать», вывозить на поверхность и т.д., то есть фактически мы имеем «техногенное» месторождение угля (причем бесплатное!).

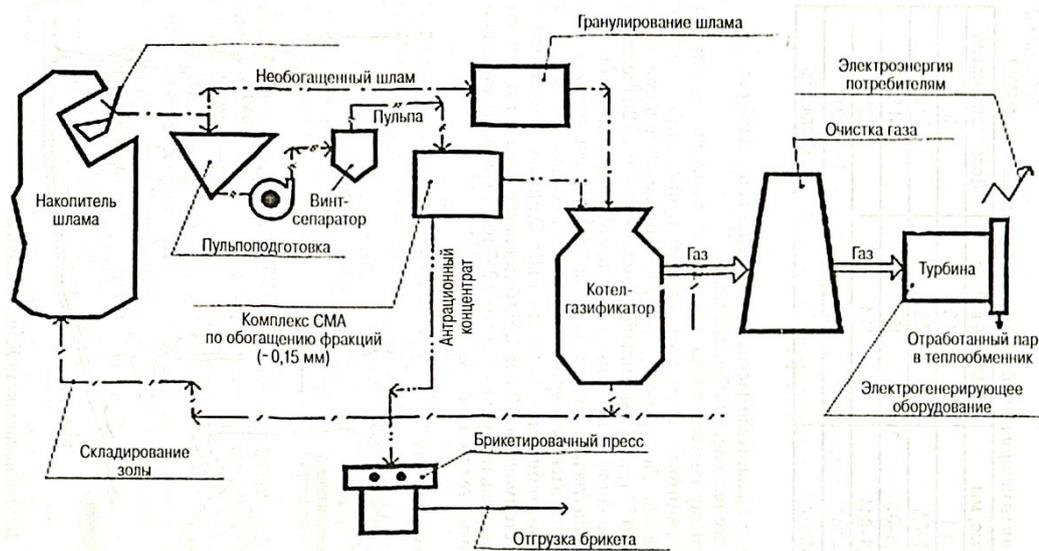


Рисунок 2 – Технологическая схема утилизации угольного шлама

Как видно из рисунка 2, первая операция – это выемка шлама из накопителя экскаватором и складирование его на отдельной площадке (в объеме хотя бы недельной нормы переработки). Это делается как с целью «усреднения» состава шлама, так и с целью его естественной сушки (в зимнее время работы по утилизации не ведутся). Далее есть два варианта.

1) Необогащенный шлам поступает в гранулятор, а затем гранулы поступают в котел-газификатор (типа «Лурги», то есть в котле имеется давление 10-15 МПа и нет достаточного количества воздуха). Далее полученный «синтез-газ» проходит очистку и подается на турбину электрогенератора (еще лучше – газодизеля); электроэнергия используется

для внутренних нужд (для продажи ее потребителям предприятие должно иметь специальную лицензию, а ее получать сложно и дорого!). Зола из котла возвращается в чашу накопителя.

2) Шлам поступает на пульпо-подготовку, затем пульпа – в сепаратор на первичное обогащение крупных фракций («зернистые» фракции более 3мм); далее – на вторичное обогащение наиболее мелких (а это самое сложное!) фракций (фракции «ила» менее 1,5мм, которые составляют 70% массы шлама – таблица 1); для этого используется обогатительный комплекс «СМА» (селективное масляное обогащение). Обогащенный шлак может поступать как на сжигание в тот же котел «Лурги» (но теперь теплота сгорания шлама будет в 2-3 раза выше, а зольность – в 2-3 раза ниже), так и на брикетировочный пресс, где будут производиться топливные брикеты. Они являются товарным продуктом со следующими стандартными параметрами:

- размер 48 x 46 x25 мм, вес 40 г;
- зольность до 25 %; сера до 1,3%; летучие: до 10 %;
- механическая прочность при сбросе до 90%;
- рабочая теплота сгорания 5000-6500 ккал/кг.

Следует напомнить, что теплопроизводительность хорошего угля равна 25ГДж/т или 6000 ккал/кг.

## 2. Водно-угольное топливо (ВУТ)

Водно-угольное топливо представляет собой мелкодисперсную смесь (суспензию) измельченного угля (60-70%), воды (29-39%) и стабилизирующих добавок – пластификаторов (1%), которые не позволяют суспензии расслаиваться на составляющие компоненты и поддерживают ее однородность.

Идея использования водно-угольных суспензий в качестве топлива зародилась еще в 1950-х годах в Институте горючих ископаемых АН СССР.

Развитие такого эффективного и безопасного способа добычи угля, как гидродобыча, приводит к образованию колоссального объема отходов в виде

взвеси из угля и воды. Откачанные из шахт на поверхность отходы и образуют огромные мертвые "хвосты" возле шахт и углеобогащительных фабрик. На базе разработок института в конце 1980-х годов был построен опытно-промышленный продуктопровод, по которому ВУТ доставлялось в Новосибирск из небольшого кемеровского городка Белово. Впрочем, главной целью этого проекта было не использование углешламов, а применение нового вида транспортировки угля для разгрузки железнодорожного Кемеровского узла, поэтому в трубу закачивались не шламы, а смесь угля с водой. Планировалось, что по трубопроводу будет ежегодно транспортироваться 3 млн тонн суспензии. В ходе испытаний в течение 1989-1993 годов на Новосибирскую ТЭЦ-5 было доставлено более 350 тыс. тонн ВУТ. Однако из-за начавшегося экономического кризиса проект развития этой гидротранспортной системы был свернут.

Новый этап в истории водно-угольного топлива начался лишь спустя десятилетие. За это время использование ВУТ в масштабах, сравнимых с промышленными, было освоено в Японии; водно-дисперсионные угольные смеси стали использоваться и в США – правда, вода там применяется лишь в качестве транспорта: после доставки смеси в район теплоэлектростанции угольная пыль высушивается и лишь потом сжигается. Мировой опыт последнего времени особенно впечатляет: решения, принятые на углепроводе Белово-Новосибирск, были вначале скопированы, а затем внедрены с помощью наших специалистов в Китае, где ВУТ теперь сжигается по несколько миллионов тонн ежегодно. Несмотря на все это, в России до сих пор технологию ВУТ считают инновационной только лишь потому, что отсутствует опыт промышленного использования.

В последнее время технология сжигания ВУТ более уверенно развивается и в России – именно там была изобретена технология, позволяющая сжигать ВУТ без предварительного обезвоживания и, главное, использующая для приготовления горючей смеси не уголь, а отходы его добычи и обогащения.

В настоящее время разработкой технологий приготовления водно-угольного топлива и проектированием установок для его использования занимаются несколько предприятий РФ. Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в этой области ведут, например, новокузнецкая компания "Сибэкотехника", московские "Компомаш-ТЭК" и "Гидротрубопровод". В России на водно-угольном топливе уже работают несколько энергоустановок: с 2000 г. – в котельной с. Ульяново Московской области, с 2002 г. – в одной из котельных малой мощности компании «Кузбассэнерго». «Сибэкотехника» модернизировала имеющуюся котельную на шахте «Тырганская» в городе Прокопьевске для работы на ВУТ всех ее паровых котлов (КЕ-10/14).

Угольная компания «Южкузбасс-уголь» модернизирует котельные на центральных обогатительных фабриках (ЦОФ) «Абашевская» и «Кузнецкая» и строит новую котельную с утилизацией вырабатываемого пара в электрическую энергию с суммарной мощностью 25МВт. Такая электрическая мощность покрывает полностью потребности ЦОФ, а сравнительная оценка применительно к ЖКХ этой электрической мощности, утилизированной из пара котлов, сопоставима с потреблением электроэнергии 25 тыс. отдельных домов (квартир) или примерно 75 тыс. жителей при среднем потреблении.

Разработки применены и на заводе горно-шахтного оборудования в городе Белово Кемеровской области, а также на новосибирском предприятии «Хлеб», где ВУТ, заменившее мазут на котельной, позволило предприятию всего лишь за первые 20 дней работы сэкономить миллион рублей.

Данные таблицы 2 подтверждают, что водно-угольное топливо гораздо дешевле газа или мазута и не уступает им в экологической безопасности.

Таблица 2 – Сравнительные характеристики различных видов топлива

Вид топлива	Процент сгорания	Стоимость (руб./Гкал)
ВУТ	95	112
Уголь	60	152
Газ	99	210
Мазут	99	430

Таким образом, можно выделить главные достоинства ВУТ – это его дешевизна и экологичность. Водно-угольное топливо также пожаро- и взрывобезопасно. Технологии его хранения и транспортировки просты и могут быть полностью автоматизированы, перекачка может осуществляться по трубопроводам аналогично нефти. В отличие от мазутных цистерн, емкости, в которых зимой транспортируется ВУТ, легко очищаются от остатков топлива. Переработка шламов в ВУТ позволит решить и некоторые другие проблемы отраслей угледобычи и ЖКХ. Рекультивация земель, занятых отвалами и отстойниками, улучшит экологическую обстановку на угольных шахтах и разрезах. А перевод котельных на автоматизированные процессы сжигания ВУТ позволит наконец отказаться от тяжелого ручного труда кочегаров.

**Выводы.** Разработка техногенных месторождений в нашем регионе позволит перейти к рациональному природопользованию с обеспечением взаимосвязей различных экологических и социально-экономических факторов с целью энерго- и ресурсосбережения и снижения негативного влияния последствий деятельности горнодобывающих предприятий на окружающую среду.

Создание предприятий по комплексной переработке техногенных месторождений (на примере Республики) позволит организовать рабочие места для уволенных шахтеров, очистить территорию шахтерских районов от отходов угольной промышленности (снизив при этом и загрязнение окружающей среды) и начать производство нескольких видов продукции, конкурентоспособной на рынке (топливных брикетов, щебня разных марок, энергоносителей, глинозема, силуминов, шлакоблока), а также возможность создания территориально-производственных комплексов с целью организации комплексной переработки сырья, что является одним из приоритетных направлений государственной энергоресурсосберегающей политики.

## Литература

1. Краснянский М.Э. Утилизация и рекуперация отходов: Учебное пособие. Изд. 2-е, исп. и доп. – Харьков: Бурун и К, Киев: КНТ, 2007.
2. [https://www.newchemistry.ru/letter.php?n\\_id=1655](https://www.newchemistry.ru/letter.php?n_id=1655)
3. [https://www.rosteplo.ru/Tech\\_stat/stat\\_shablon.php?id=2610](https://www.rosteplo.ru/Tech_stat/stat_shablon.php?id=2610)
4. Новоселов А.Л. Экономика и управление природопользованием. Ресурсосбережение: учебник и практикум. – М.: Издательство Юрайт, 2016.

## ПЕРСПЕКТИВЫ ВОДОРОДНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

**Яцук Ю. А.** - студентка IV курса  
**Вербицкая Н. Д.** - руководитель,  
преподаватель дисциплин  
профессионального цикла  
ГПОУ «Горловский колледж  
городского хозяйства»,  
г. Горловка,  
e-mail: gpou\_gkgh@mail.ru

**Введение.** В настоящее время переход на альтернативные источники энергии рассматривается как один из приоритетов обеспечения национальной безопасности. Использование альтернативных технологий в энергетике позволит решить проблему экологии и исчерпаемости топливных ресурсов. Научное обоснование перспективности использования альтернативных источников энергии сегодня широко обсуждается в контексте вопросов, взаимосвязанных с энергоэффективностью, ресурсопотреблением, энергосбережением, сохранением окружающей среды и экологией.

**Основная часть.** Сегодня водородная энергетика – это, по-моему, самый обсуждаемый вопрос получения альтернативной энергии, не имеющий четкого экономически выгодного механизма ее получения.

Одни ученые ведут активные разработки вариантов добычи водородного топлива, другие категорически отвергают возможности водородной энергетике.

Из истории известно, что в 1806 году изобретатель Франсуа Исаак де Рива запатентовал во Франции первый двигатель на водороде, который не получил признания.

В блокадном Ленинграде во время Великой Отечественной войны в условиях тотального дефицита бензина, более 600 автомобилей работали на водороде. Это была спасительная альтернатива бензину. После войны опыт использования водорода был забыт. Энергетический кризис второй половины двадцатого столетия привлек внимание учёных практически всех развитых стран к разработкам по получению и использованию водородного топлива.

В настоящее время известные производители Honda, Toyota, Hyundai, BMW, Mazda, Nissan, Toyota и Ford используют водородные топливные элементы.

На сайте Энергосовет опубликована монография «Возобновляемые источники энергии и водород в энергосистеме: проблемы и преимущества», авторов Белобородов С. С., Гашо Е. Г., Ненашев А. В., в которой в различных аспектах «рассматриваются актуальные вопросы интеграции возобновляемых источников энергии в энергосистему, в том числе за счёт перехода экономики на «зелёный» водород, и связанные с этим проблемы» [1].

Водородная энергетика основывается на водороде, который является наиболее распространённым элементом на нашей планете. Определенного, единого способа добычи водорода на сегодня нет.

Учёные придерживаются двух разных мнений. Одна часть считает, что использование водородной энергетике принесет населению Земли заметное улучшение жизни, другая утверждает, что водородная энергетика опасна.

С одной стороны, авторы аргументируют, что для получения водорода расходуется больше энергии, чем выделяется при его использовании, и с энергетической точки зрения данный процесс не имеет смысла, а стоимость электроэнергии и тепла, получаемых в результате использования водорода, экономически не выгодна.

С другой стороны, преимуществами водородной энергетики является то, что водород – это экологически чистый продукт, применение водорода в качестве топлива не наносит вред окружающей среде.

Учёные выявили, что при использовании природного водорода в окружающую среду не выделяется никаких вредных веществ. Именно поэтому водородное топливо становится ведущей идеей учёных.

Большинство ученых сейчас считают, что имеется возможность добычи углерода из воды.

Мировой океан занимает огромную часть планеты, и, следовательно, получение водорода из воды будет наиболее выгодным и не нанесёт вред природным ресурсам и окружающей среде.

В 2010 году учреждено Некоммерческое партнерство по содействию внедрению энергоэффективных технологий «Энергоэффективный город».

В его рамках в августе 2016 года по инициативе ведущих экспертов отрасли был создан Профессиональный энергетический клуб (ПРЭН-клуб) как центр дискуссий и выработки консолидированного независимого экспертного мнения по отраслевым вопросам энергетики, в том числе и по вопросам водородной энергетики, которые активно обсуждаются в последнее время.

По мнению ученых в 2040 году, например, в Германии среднее значение доли возобновляемых источники энергии (ВИЭ) в потреблении электроэнергии составит 65%. Возобновляемые источники энергии зачастую имеют нерегулярный режим работы, поэтому необходимо решить вопросы, связанные как с инвестиционной привлекательностью строительства ВИЭ, так и производством накопителей энергии. Водородная стратегия является попыткой решить данную комплексную задачу, в том числе проблему дефицита ископаемых энергетических ресурсов на территории Евросоюза и проблемы с надёжностью функционирования электроэнергетической системы. Таким образом должен быть обеспечен баланс производства и потребления «зелёного» водорода с учётом сезонной и суточной

неравномерности производства электрической энергии ВИЭ.

**Выводы.** Перспектива использования водородной энергетики в будущем неоднозначна, так как ее преимущества примерно равны недостаткам. Возможно, что в ближайшем будущем энергетика на водороде станет популярной, учитывая, что найден дешёвый аналог добычи водорода – из воды. Осталось лишь создать устройства, с помощью которых будет осуществляться его получение. Инженеры уже работают над этой задачей.

С другой стороны, учёные доказывают, что использовать водород как элемент для энергетики нельзя, потому, что водород – это взрывоопасный элемент, и при его распространении мир будет на грани катастрофы.

Чёткого мнения нет ни в первом случае, ни во втором. Все дискуссии учёных строятся лишь на догадках и гипотезах, которые пока не нашли своего практического подтверждения.

Ясно только, что с целью повышения эффективности источников энергии и декарбонизации атмосферы будет продолжена работа по активному изучению и развитию водородной энергетики, по снижению себестоимости получения водорода и внедрению оптимальных безопасных решений по транспортировке, хранению и использованию водорода.

### **Литература**

1. Белобородов С. С., Гашо Е. Г., Ненашев А. В. Возобновляемые источники энергии и водород в энергосистеме: проблемы и преимущества [Электронный ресурс]. Монография. – СПб.: Наукоемкие технологии, 2021. – 151 с. – URL: <https://publishing.intelgr.com/archive/VIE-i-vodorod-v-energosisisteme.p>

2. Водород, как один из элементов энергетического перехода. Расширенное заседание ПРЭН-Клуба.//Сайт РосТепло.ру - всё о теплоснабжении в России. – URL: <https://www.rosteplo.ru/webinar/vodorod-kak-odin-iz-ehlementov>

3. Плюсы и минусы водородной энергетики – когда наступит будущее? Вольтобзор.ру // Интернет журнал// – URL: <https://voltobzor.ru/poleznye-stati/plyusy-i-minusy-vodorodnoj-energetiki-kogda-nastupit-budushhee>