

3. Лиштван И.И., Крайко В.М., Головач А.П. Растворенное органическое вещество торфяно-болотных вод // XV Менделеевский съезд по общ. и приклад. химии. Тез. докл. – Минск, 1993. – Т. 2. – С. 228–229.
4. Laser spektrofluorimetry of humic substances conformational transformation in water / Golovatch A.P., Nemkovich N.A., Kozlovski A.S., Lishtvan I.I., Rubinov A.N.// Proceed. of SPIE. – 1995. – Vol. 2503. – P.1254–1259.
5. Кондратьев К.Я., Гительсон А.А., Дубовицкий Г.А. Дистанционный метод определения концентраций растворенных органических веществ в водных экосистемах // Докл. АН СССР. – 1987. –Т. 295, № 3. – С. 569–571.
6. Определение растворенных нефтей и нефтепродуктов в водных средах методом лазерной флуориметрии / А.В. Виноградов, С.А. Крикунов, А.П. Суворегин и др. // Определение нормируемых компонентов в природных и сточных водах. – М.: Наука, 1987. – С. 168–175.
7. Сэм М.Ф. Лазеры и их применения // Соросовский Образовательный Журнал. 1996. № 6. С. 92–98.
8. Определение растворенных органических соединений в природных водах методом лазерно-индуцированной флуоресценции / М.В. Ахманова, В.С. Карпов, Н.С. Сафронова и др. // Геохим. – 1990, № 7. – С. 1000–1010.
9. Rhodamine 6G: new probe for studying conformational transformation of dissolved humic substances in water/ Golovatch A.P., Nemkovich N.A., Kozlovski A.S., Lishtvan I.I., Rubinov A.N.// Abstr. conf. BIOS'95. – San Jose, 1995. – P. 528–564.

УДК 658.26

Северянин В.С.

РАЗРАБОТКИ ЛАБОРАТОРИИ ПУЛЬСАР В ОБЛАСТИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

Автором показано (вестник БПИ, серия ВСТЭ, №2 (2), 2000), используя понятие «энергетический КПД производства» ($\eta = \mathcal{E} / \mathcal{Z}$; \mathcal{E} – эффект производства, \mathcal{Z} – энергетические затраты), что эффективность энергосбережения S – это прирост η в результате реализации мероприятий по энергосбережению: $S = \Delta \eta$. Если потери энергии у потребителя до реконструкции Π_1 , после – Π_2 , а уменьшение затрат при производстве энергии $\Delta \mathcal{Z}$, то

$$S = \frac{(\Pi_1 - \Pi_2) + (\mathcal{E} - \Pi_1) \cdot \Delta \mathcal{Z} / \mathcal{Z}}{\mathcal{Z} - \Delta \mathcal{Z}}. \quad (1)$$

Из (1) видно, что эффективность энергосбережения пропорциональна снижению потерь энергии у потребителя и величине начального производства (экстенсивные факторы), это очевидное общепринятое положение. Однако параметр $\Delta \mathcal{Z}$ имеет более интенсивное влияние на S (поэтому его можно считать интенсивным фактором): находится в числителе и знаменателе (1) одностороннего действия. Следовательно, эффективность энергосбережения существенно растет при снижении затрат на производство энергии, этот рост более зависит от $\Delta \mathcal{Z}$, чем от $\Delta \Pi = \Pi_2 - \Pi_1$. Этот новый важный вывод говорит о том, что в цепи производитель энергии – потребитель энергии первое звено требует особого внимания (в литературе обычно говорится только о втором). Следует подчеркнуть, что в энергетике существующие методы при соблюдении технологической дисциплины уже имеют максимальную эффективность, обусловленную термодинамикой. Поэтому даже незначительное повышение КПД работы энергооборудования требует больших научных и технических усилий. Только разработка и внедрение новых технологий, аппаратов, машин, использование новых физических явлений позволит повысить энергоэффективность производства в широком смысле.

Из (1) можно получить

$$\frac{dS}{d(\Delta \mathcal{Z})} = \frac{(\mathcal{E} - \Pi_1)}{\mathcal{Z}(\mathcal{Z} - \Delta \mathcal{Z})} + \frac{\Delta \Pi}{(\mathcal{Z} - \Delta \mathcal{Z})^2} + \frac{\mathcal{E} - \Pi_1}{(\mathcal{Z} - \Delta \mathcal{Z})^2} \cdot \frac{\Delta \mathcal{Z}}{\mathcal{Z}}. \quad (2)$$

Зависимость (2) означает, что влияние $\Delta \mathcal{Z}$ более ощутимо для больших потребителей и при увеличении экономии энергии у потребителей, но новый вывод заключается в том, что, оказываясь мелкие производители энергии при прочих равных условиях позволяют больше увеличить эффективность энергосбережения. Ранее предполагалось, что крупные энергетические агрегаты более экономичны, и невозможно противопо-

ставлять им агрегаты малой мощности. Но, используя новые технологии, явления, конструкции, можно создавать малые энергомощности с не меньшими технико-экономическими показателями, переходя на децентрализованное энергоснабжение, что позволяет получать большую эффективность энергосбережения. Руководствуясь такими теоретическими предпосылками, научно-исследовательской лабораторией ПУЛЬСАР БГТУ разработан в рамках государственной программы фундаментальных исследований ЭНЕРГИЯ – «Исследование явлений и процессов генерации, переноса и преобразования энергии в термодинамических системах и энергетических технологиях», ряд технологий и устройств, направленных на расширение возможностей промышленной теплоэнергетики и систем отопления. В работах принимали участие Черников И.А., Горбачева М.Г., Верулейшвили Ф.А. Кацевич В.К., Наливайко И.И., Дерещук Е.М., Новосельцев В.Г., Богачук Д.Ф., Федотов А.В., Кузнецова Л.В.; по данной тематике защищено четыре кандидатских диссертаций.

В статье дается краткое описание ряда разработок по данной проблеме. Информация представлена в виде таблицы принципиальных схем, отражающих суть устройства или способа. Все разработки являются изобретениями, защищены патентами Республики Беларусь или Российской Федерации. Патентообладатель – Брестский государственный технический университет (ранее он же – Брестский политехнический институт, Брестский инженерно-строительный институт). Некоторые разработки опробованы в виде экспериментальных образцов с подтверждением предполагаемого эффекта, некоторые используются в промышленности или коммунальном хозяйстве, по остальным имеется патентная информация или эскизные проекты, большое количество заявок не показанных здесь, проходят оформление.

Ниже изложено описание: номер (соответствует номеру схемы в таблице), название разработки, основные конструктивные и технологические особенности, назначение, номер патента РБ (трех- и четырехзначные числа – РБ, шести- и семизначные – РФ), стрелки: сплошная двойная – топливо или сырье, одинарная – продукты сгорания, прерывистая – воздух.

Вначале даются топочные устройства, затем – теплоутилизационные, далее – другие энергосберегающие схемы. Подробное описание можно найти в официальном бюллетене изобретений РБ или РФ по указанным номерам.

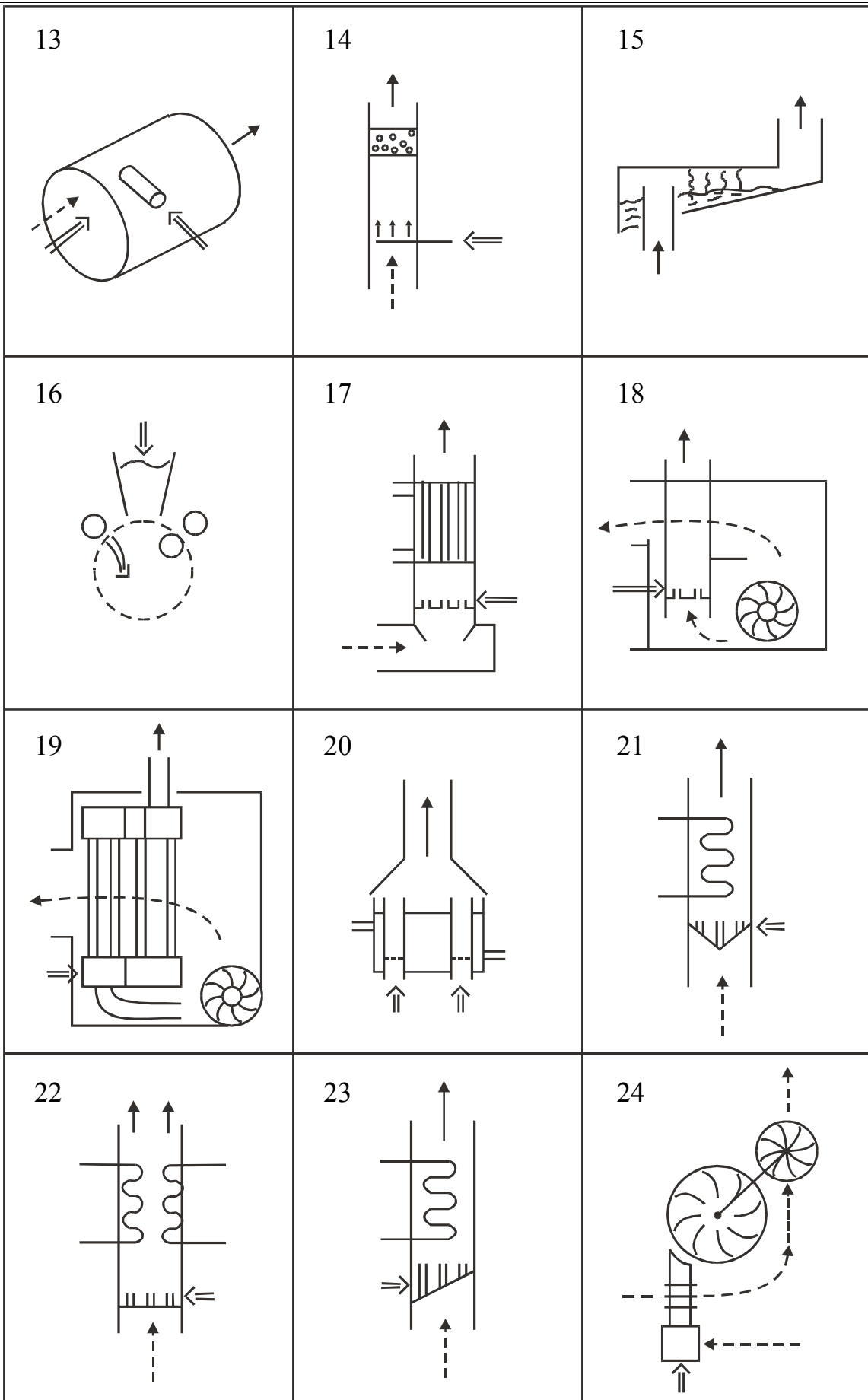
1. Топка. Прерывистая подача воздуха. Рост тепловой мощности, улучшение выгорания без затрат энергии, 5189.
2. Устройство пульсирующего горения. Сферический клапан на подаче топлива. Повышение надежности работы, 5191.
3. Горелка. Спираль из ленты, согнутой с гофрами, между

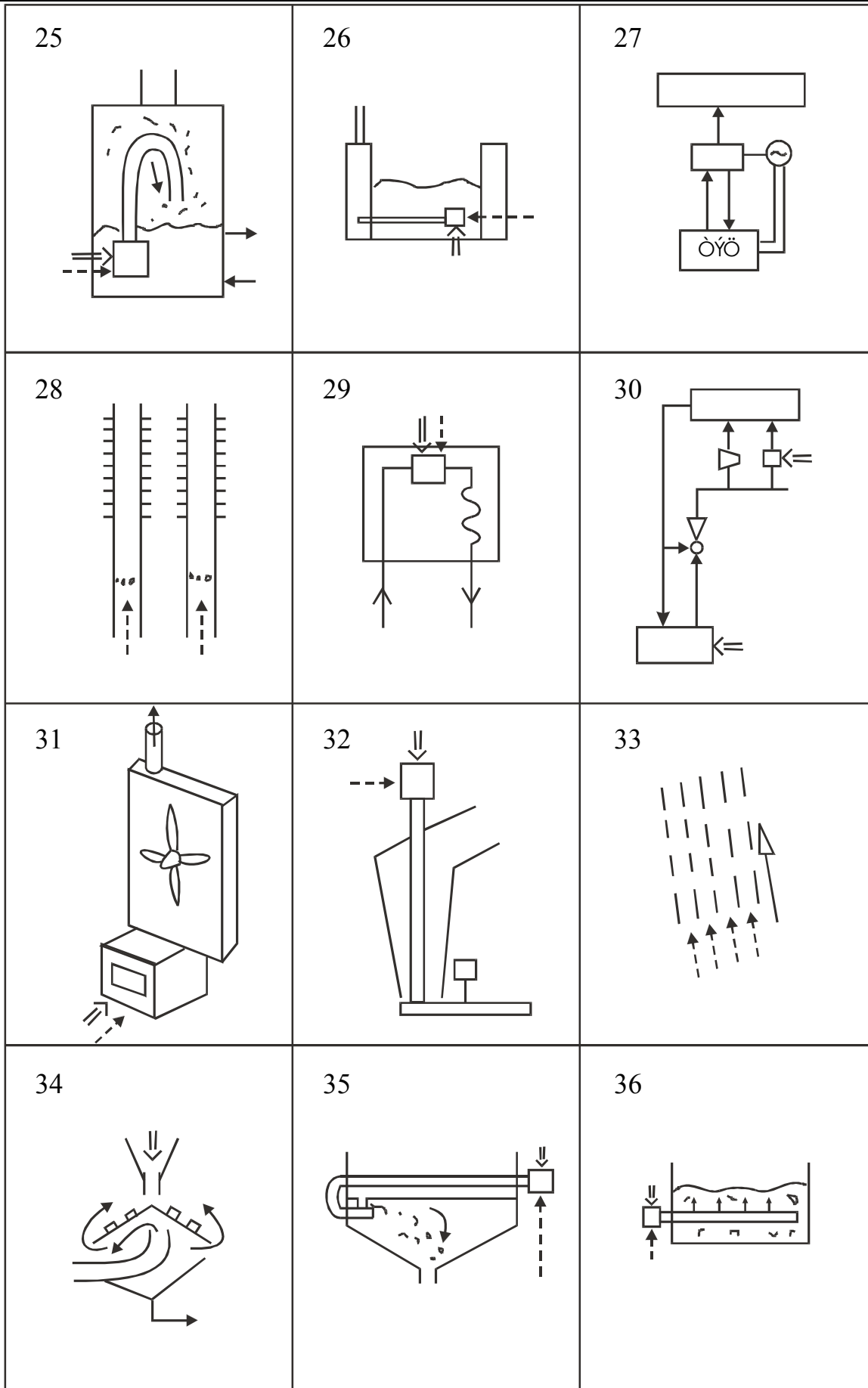
Северянин Виталий Степанович, профессор, д.т.н., профессор каф. водоснабжения, водоотведения и теплоснабжения Брестского государственного технического университета. Беларусь, БГТУ, 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.

- бортами - топливная ванна, гофры - воздухопровод. Отсутствует сварка, 5192.
4. Топка. Вращающиеся воздухоохлаждаемые лопасти. Сжигается низкосортное топливо, 4400.
 5. Топка. Колосники в виде конуса или пирамиды с отверстиями, над которыми имеются козырьки. Сжигаются опилки, 4422.
 6. Огневой аппарат. Сдвоенные противофазные камеры пульсирующего горения. Прогрев, например, рельсов, 4274.
 7. Устройство для пульсирующего сжигания топлива. Вращающаяся на подшипниках камера пульсирующего горения с вентиляторными лопатками. Для получения сушильного агента, 870854.
 8. Топка. Совместное действие на обезвреживаемый материал импульсных и гармонических камер пульсирующего горения, 1725023.
 9. Устройство для сжигания топлива в пульсирующем потоке. Тороидальная импульсная камера пульсирующего горения для мощных взрывных импульсов, 1666865.
 10. Устройство пульсирующего горения. Конусная форма, соответствующая распылу топлива. Надежная работа, полное выжигание. Для получения горячих газовых потоков, 1261388.
 11. Питатель. Устройство для шнековой подачи топлива в топку, снабжено очищающим механизмом. Для низкосортного топлива, 4846.
 12. Питатель топлива. Переталкивающие лопасти. Для низкосортного топлива, отходов, 5517.
 13. Циклонная топка. Тангенциальный выхлоп из камеры пульсирующего горения. Снижение затрат энергии на дутье. Для крупных котлов, 976.
 14. Способ обезвреживания газовых выбросов. Сочетание слоевого пульсирующего горения и дожигания в кусковом слое. Для обезвреживания низких концентраций (запахов), 3430.
 15. Газоочиститель. Лабиринт из фитилей, смоченных водой, 2928.
 16. Гранулятор. Устройство для формования гранул-таблеток из опилок, топливо для малых мощностей. В отверстия цилиндра валиками вдавливаются и выталкиваются материал, 5328.
 17. Водонагреватель. Слоевое пульсирующее горение жидкого топлива. Для систем отопления, 1837.
 18. Воздухонагреватель. Слоевое пульсирующее горение жидкого топлива. Встроенный вентилятор. Для систем воздушного отопления, 915.
 19. Нагреватель. Многоходовой теплообменник для нагрева воздуха, слоевое пульсирующее горение, для систем воздушного отопления, 4995.
 20. Водонагреватель. Утилизация сбросных газов при нефтедобыче, слоевое пульсирующее горение, 5199.
 21. Водонагреватель. Слоевое пульсирующее горение с регулируемым зеркалом горения, 887.
 22. Парогенератор. Двухканальный теплообменник, слоевое пульсирующее горение, 872.
 23. Водонагреватель. Наклонная горелка со слоевым пульсирующим горением, 853.
 24. Воздухонагреватель. Выхлоп камеры пульсирующего горения вращает турбину-привод вентилятора, 1700340.
 25. Контактный водонагреватель. Выхлоп из камеры пульсирующего горения направлен на поверхность воды, фонтан капель интенсивно прогревается пульсирующим потоком газов. Для получения технической горячей воды, 1663334.
 26. Устройство для разогрева битумного материала. Для снижения шума стенки выполнены в виде плоских глушителей. Строительная технология, 715688.
 27. Способ теплоснабжения. Тепловой насос потребляет электроэнергию от ГЭЦ, которая подает также низкотемпературное тепло потребителю, 5552.
 28. Бытовой нагревательный прибор. Две оребренные трубы, внутри которых - электрический нагревательный элемент. Пульсации интенсифицируют теплообмен. Двухфазность уменьшает шум, 5596.
 29. Устройство для квартирного отопления. К обычной системе отопления добавляется регулировочный газовый нагреватель, 5704.
 30. Способ теплоснабжения. Используется низкотемпературный теплоноситель, для регулировки установлены доводчики, 4691.
 31. Обогреватель Северянина. Топка с установленной сверху излучающей панелью, внутри которой - радиальная турбина, приводимая поднимающимся потоком газов; турбина вращает вентилятор снаружи панели, 3260.
 32. Сушилка. Камера пульсирующего горения выдувает из ячеек питателя зернистый материал, который досушивается в фонтанирующей камере, 2420.
 33. Контейнер для сушки. Доски установлены на ребро, сушильный агент - между рядами досок, которые поджимаются собственным весом при помощи клина, 3230.
 34. Устройство для термообработки. Сыпучий материал перемещается кольцами на конусе, подогреваемым горячим газом, 4322.
 35. Способ термообработки жидкостей. Жидкость подогревается на вибрирующей плоскости, вводится в выхлоп камеры пульсирующего горения и собирается на дне емкости. Резкая интенсификация теплообмена, 5474.
 36. Гидропонное сооружение. В качестве почвы используется субстрат из мелкоизмельченных пластмассовых отходов, 913.
 37. Устройство для тепловой обработки суспензий. Осадок сточных вод подается на вибрирующую от камеры пульсирующего горения плоскость, 2105.
 38. Устройство для плавления битума. В бункере с кусками битума вертикальная жаровая труба со слоевым пульсирующим горением жидкого топлива, 2066.
 39. Устройство для термообработки поверхностей. На шасси камера пульсирующего горения с поворотным соплом, под которым сферическая решетка для оплавления кусков битума, 4993.
 40. Устройство для удаления снега, льда и сушки поверхностей. Предназначено для термообработки дорог, взлетно-посадочных полос и т.п., состоит из камеры пульсирующего горения, смонтированных внутри движущегося наподобие тракторной гусеницы цепного полотна, 5570.
 41. Асфальтобетонсмеситель. В смесь подается пластмассовая мелочь, что уменьшает затраты энергии, улучшает сцепление шин с дорожным полотном, 940.
 42. Устройство для тепловой обработки сыпучих материалов. Во вращающуюся печь введена камера пульсирующего горения, 848935.
 43. Ветроустановка. Парус меняет наклон при помощи виндрозы, совершает возвратно-поступательное движение, 5195.
 44. Ветронасосный агрегат. Парус на рычаге меняет угол наклона, рычаг совершает колебательные движения, 5568.
 45. Солнечный нагреватель. Используются большие линзы (вода между пленками), 934.
 46. Двигатель. Нагревающиеся пластины выгибаются, тяги притягивают их к оси, ротор вращается, 5624.
 47. Гидроэнергетическое сооружение. На границе соленых (море) и пресных (река) вод используется осмос, перепад давления вращает турбину, 601347.
 48. Тепловая электрическая станция. Уголь выгорает в пласту, продукты сгорания выводятся наверх и работают в паросиловой установке, CO₂ подается в отработанные заборы, где растет биомасса на гидропонике, выделяя кислород в атмосферу, 2023 170.

Таблица 1. Принципиальные схемы разработок

<p>1</p>	<p>2</p>	<p>3</p>
<p>4</p>	<p>5</p>	<p>6</p>
<p>7</p>	<p>8</p>	<p>9</p>
<p>10</p>	<p>11</p>	<p>12</p>





<p>37</p>	<p>38</p>	<p>39</p>
<p>40</p>	<p>41</p>	<p>42</p>
<p>43</p>	<p>44</p>	<p>45</p>
<p>46</p>	<p>47</p>	<p>48</p>