

## **МАЛАЯ АВТОНОМНАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ С ВНЕШНИМ ПОДВОДОМ ТЕПЛА НА ОСНОВЕ РОТОРНОГО ДВИГАТЕЛЯ ТВЕРСКОГО СО ВСТРОЕННЫМ ЭЛЕКТРОГЕНЕРАТОРОМ**

**А.С. Коробец, С.Ф. Степанов**

*Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.,  
Россия, Саратов, [andrey-wow.64@mail.ru](mailto:andrey-wow.64@mail.ru)*

*Аннотация.* Предложена система с использованием двигателя Тверского со встроенным электрогенератором и низкокипящим органическим теплоносителем с внешним подводом тепла. Составлена структурная схема разрабатываемой автономной электростанции. Указаны на актуальные вопросы в области автономной энергетики.

*Ключевые слова:* двигатель Тверского, низкокипящий теплоноситель, автономная электростанция, электрогенератор, источник аварийного питания, роторно-лопастная расширительная машина.

## **SMALL AUTONOMOUS POWER PLANT WITH THE EXTERNAL SUPPLY OF HEAT ON THE BASIS OF THE ROTOR ENGINE TVER WITH THE BUILT-IN ELECTRIC GENERATOR**

**A.S. Korobets , S.F. Stepanov**

*The Saratov state technical university of Gagarin Y.A.,  
Russia, Saratov, [Andrey-wow.64@mail.ru](mailto:Andrey-wow.64@mail.ru)*

*Annotation.* A system using a motor with an integrated electric generator Tverskogo and low-boiling organic coolant with an external supply of heat. Compiled block diagram developed autonomous power. Show on topical issues in the field of autonomous energy.

*Keywords:* engine Tverskogo, low-boiling coolant, autonomous power, generator, emergency power supply, rotor-blade expansion machine.

В настоящее время в качестве источников резервного или аварийного электропитания, а также для временного подключения небольшой нагрузки, когда требуется непродолжительное время работы источника энергии (дачный кооператив, строительство, геологическая экспедиция), применяются автономные электростанции с двигателями внутреннего и внешнего сгорания (двигатель Стерлинга). Мощность таких миниэлектростанций, как правило, не превышает 10 кВт.

Сегодня остро стоит вопрос экономии природных ресурсов и получения дешёвой электроэнергии. Даже незначительное улучшение этих показателей на 10-20% принимается как революционное. При этом мы наблюдаем колоссальные ресурсные вложения в модернизацию существующей технологии. Такой количественный путь развития электроэнергетики, особенно для масштабов России, более недопустим. Единственный путь для решения этой проблемы состоит в создании высокоэффективной и дешевой автономной энергетики. То есть создание локальных источников электроэнергии, максимально приближенных к потребителю, с целью обеспечения энергичного развития сельских (АПК) и промышленных зон, в том числе в удалённых и малодоступных регионах.

Однако существующие агрегаты обладают рядом недостатков: наличие кривошипно-шатунного механизма, большое количество вращающихся и трущихся деталей, большая масса, высокий уровень шума, тонкая настройка системы впуска/зажигания, глушителей.

Существует техническое решение, на основе которого можно создать малую автономную электростанцию, в которой не будет целого ряда недостатков присущих двигателям внутреннего сгорания Рис.1. В основе данного технического решения лежит возможность использования роторного двигателя Тверского. При этом, во-первых, мы избавляемся от кривошипно-шатунного механизма. Во-вторых, в качестве

рабочего тела в двигателе будет использоваться один из низкокипящих теплоносителей, который имеет большое преимущество в том, что при невысоких температурах имеет высокое давление. В-третьих, установка на основе двигателя Тверского может работать на любом виде топлива. В-четвёртых, использование двигателя Тверского и низкокипящих теплоносителей позволяет выполнить конструкцию малой автономной электростанции полностью герметичной, по принципу компрессионной холодильной установки. Данная установка обладает максимально низким уровнем шума. Представленная электростанция относится к классу микро автономных энергетических станций.

В основу создания положено использование нового типа малой автономной электростанции на основе двигателя, соединяющего в себе преимущества роторно-лопастной расширительной машины и принципа внешнего подвода теплоты. Данный синтез явился следствием тщательного анализа современных конструктивных вариантов двигателей с выявлением достоинств и недостатков каждого. Это позволяет с большей эффективностью, чем при обычном сгорании, использовать энергию газообразного, жидкого или твердого видов топлив.

Основные качественные показатели малой электростанции:

- низкая стоимость вырабатываемой электроэнергии;
- высокая экономичность по топливу (низкий удельный расход);
- экологическая чистота продуктов выброса при работе электростанции;
- широкий диапазон используемых видов топлив;
- низкая строительная стоимость и металлоемкость.

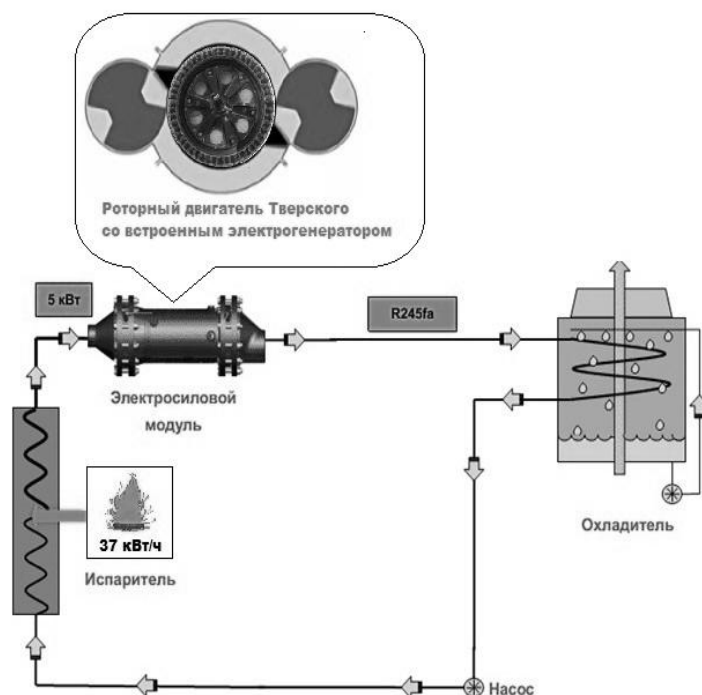


Рисунок 1. Структурная схема разрабатываемой малой автономной электростанции с внешним подводом тепла на основе роторного двигателя Тверского со встроенным электрогенератором и тепловым рабочим контуром с низкокипящим теплоносителем.

Проблема обеспечения потребителей централизованной электроэнергией обостряется. В связи с этим необходимость разработки и развертывания массового производства автономных источников дешевой и экологически чистой электрической

энергией становится реально рыночно востребованной, особенно для широкомаштабного сельского (АПК), индивидуального и военного жилого строительства. Маркетинговые исследования указывают на наличие развитого, и по типуажу и по масштабу, рынка автономных электростанций с бензиновыми или дизельными ДВС мощностью до 100 кВт, производимых фирмами ведущих зарубежных стран. Производство продукции такого уровня в России практически отсутствует. Аналоги разрабатываемой автономной станции с двигателем Тверского отсутствуют на отечественном рынке.

#### Библиографический список

1. Maxwell Technologies. Enabling Energy's Future [Электронный ресурс] // URL: <http://www.maxwell.com/> (дата обращения 12.11.2015)
2. Рожкова Л.Д., Карнеева Л.К., Чиркова Т.В. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник для сред. проф. образования. М.: Издательский центр «Академия», 2006. 448 с.
3. Вейник А.И. Техническая термодинамика. Основы теплопередачи. М.: Металлургиздат, 1956. 150 с.
4. Вернадский В.И. Проблемы времени в современной науке // Известия АН СССР. 1932. Сер.7 (ОМОН., № 4. С. 511-541.