

«Сейфуллин оқулары – 18: « Жастар және ғылым – болашаққа көзқарас» халықаралық ғылыми -практикалық конференция материалдары = Материалы международной научно-практической конференции «Сейфуллинские чтения – 18: « Молодежь и наука – взгляд в будущее» - 2022.- Т.1, Ч.V. - С. 300-301

## **АВТОНОМНАЯ СИСТЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ МАЛОЭТАЖНОГО ЖИЛОГО ДОМА С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕПЛОВОГО НАСОСА**

*Кондратьев А.Е., к.т.н., доцент  
Казанский государственный энергетический университет, г. Казань, РФ*

Опыт использования теплонасосных установок (ТНУ) в России пока невелик, однако есть неплохие перспективы для их внедрения с учетом значительного роста цен на топливо и стремительного развития малоэтажного строительства [1].

Известно, что эффективность использования ТНУ для автономного отопления и горячего водоснабжения объектов малоэтажной застройки по сравнению с традиционными системами автономного теплоснабжения - индивидуальными газовыми и электрическими котлами достаточно капиталозатратно [2]. Вместе с этим установка теплонасосной установки наиболее актуальна при отсутствии централизованного электро- и газоснабжения, так как возникает необходимость в автономном электрогенераторе, питающим тепловую установку. Для этого можно использовать нетрадиционные источники энергии, например, ветрогенератор. В период отопительного сезона ветрогенератор будет покрывать электрические нужды теплонасосной установки, а летом может применяться для питания бытовых электроприборов.

Таким образом, постоянно растущая цена на электроэнергию и другое энергетическое сырье сделает ветроэлектрическую установку обычным оборудованием для снабжения электричеством [3]. Здесь немаловажен также экологический аспект применения возобновляемых источников энергии, так как в процессе эксплуатации они не оказывают вреда экологии и здоровью человека.

Предлагается разработка автономной системы отопления малоэтажного жилого дома, способной вырабатывать до 80% энергии (рис.1). Тепловой насос и ветрогенератор, работая совместно, могут практически без участия человека управлять с минимальными материальными затратами всем технологическим процессом теплоснабжения.

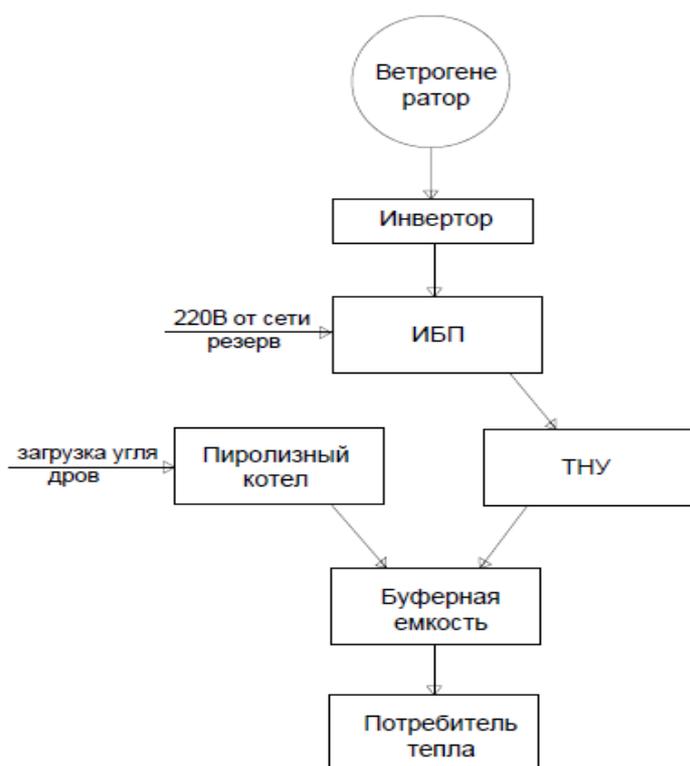


Рис.1. Блок-схема автономной системы теплоснабжения малоэтажного жилого дома

Основными энергетическими элементами системами отопления малоэтажного здания являются тепловой насос и ветрогенератор [4]. Особенно актуально это в домах, где отсутствует возможность подвода природного газа, а отопление электрическим котлом неэффективно. Разработка реализована по системе «Умный дом», где все процессы автоматизированы. Работа установки заключается в следующем: ветроагрегат вырабатывает электроэнергию напряжением 12 В постоянного тока, которая преобразуется инвертором в 220 В переменного тока [5]. Источник бесперебойного питания (ИБП) накапливает электрическую энергию для автономной работы на несколько часов. Также он должен иметь резервный вход от централизованной электросети, который будет подключаться с помощью реле, когда аккумуляторы будут разряжены [6]. Тепловой насос подключен к ИБП. Предполагается, что 70-80 % необходимой ТНУ электроэнергии будет покрываться от ветроагрегата. Также в состав системы отопления входит твердотопливный пиролизный котел, который будет покрывать пиковые нагрузки при очень низких температурах.

Для предлагаемой системы отопления малоэтажного дома площадью до 200 м<sup>2</sup> подбирается тепловой насос, отвечающий следующим характеристикам: геотермальный тепловой насос (вода-вода); тепловая мощность 12-16 кВт; отапливаемая площадь не менее 200 м<sup>2</sup>; возможность автоматизированной работы насоса.

Под эту категорию подходят тепловые насосы следующих ведущих фирм: Viessman (Германия), Nibe (Швеция), Waterkott (Германия), Danfoss (Дания), Ochsner (Австрия).

#### Список использованной литературы

1 Гатауллина, И. М. Построение системы теплоснабжения на основе теплового насоса / И. М. Гатауллина // Тинчуринские чтения : Тезисы докладов XIII молодежной научной конференции. В 3-х томах, Казань, 24–27 апреля 2018 года / Под общей редакцией Э.Ю. Абдуллазянова. – Казань: Казанский государственный энергетический университет, 2018. – С. 160-162. – EDN WGDVMZ.

2 Garonenko, S. O. Improving the efficiency of energy complexes and heat supply systems using mathematical modeling methods at the operational stage / S. O. Garonenko, A. E. Kondratiev, R. Z. Shakurova // E3S Web of Conferences : 2019 International Scientific and Technical Conference Smart Energy Systems, SES 2019, Kazan, 18–20 сентября 2019 года. – Kazan: EDP Sciences, 2019. – P. 05029. – DOI 10.1051/e3sconf/201912405029. – EDN WGSUEF.

3 Курицына, К. С. Ветер как альтернативный источник энергии / К. С. Курицына // Научному прогрессу - творчество молодых : Материалы X международной молодежной научной конференции по естественнонаучным и техническим дисциплинам: в 2 частях, Йошкар-Ола, 17–18 апреля 2015 года. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2015. – С. 256-257. – EDN URUDGD.

4 Шарафисламова, Э. А. Совместная работа теплового насоса с ветрогенератором малой мощности / Э. А. Шарафисламова, А. Е. Кондратьев // Научному прогрессу – творчество молодых. – 2016. – № 2. – С. 256-258. – EDN YGGYGN.

5 Захарова, В. Е. Сравнение технических характеристик разных типов ветряных установок / В. Е. Захарова // Научному прогрессу - творчество молодых : Материалы X международной молодежной научной конференции по естественнонаучным и техническим дисциплинам: в 2 частях, Йошкар-Ола, 17–18 апреля 2015 года. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2015. – С. 243. – EDN URTXFZ.

6 Захарова, В. Е. Перспективы использования ветроэнергетических установок в России и за рубежом / В. Е. Захарова // Научному прогрессу – творчество молодых. – 2017. – № 2. – С. 129-130. – EDN XGDUBJ.