

- to carry out continuous increase of energy efficiency of operating activities;
- to increase the potential of increase of energy efficiency at the expense of a development of new technologies and unification the practicing;
- to support system of power management and to motivate participants to realization of system processes.

Organizational technical solutions necessary for introduction of system of power management include [3]:

- concentration of responsibility for energy efficiency;
- fixing to the corporate center of a role of the mentor in the course of increase of energy efficiency of increase of energy efficiency;
- organization of training of employees in elements of system of power management;
- development of systems of the technical accounting of electricity consumption;
- automation of process of selection and the analysis of inventory taking into account energy efficiency.

The entire complex of resource-saving projects providing optimization of consumption of all types of resources has to be developed and implemented at the enterprises. Thus, practice of domestic management has to include the concept of resource efficient strategy that will allow providing transfer of the Russian economy from the resource efficient scenario to resource-saving and innovative type in the long term.

References

1. Barney J.B. *Gaining and Sustaining Competitive Advantage*. – Addison-Wesley Publishing Company, New York, 1996.
2. Ivanovskiy V.N. *Energetics of oil: main areas of energy optimization* / V.N. Ivanovskiy // *Engineering Practice*. – 2011. – No 6. – S. 18-26.
3. *Marketing research of the market units sucker rod pumps (SRP)*. Analytical report. Retrieved from: <http://www.techart.ru/files/research/walking-beam-pumping-unit.pdf>.
4. Andronova I.V. *Strategic management of efficient resource use* // *Russian Entrepreneurship*. – 2006. – № 9 (81). – pp. 46-49. Retrieved from: <http://old.creativeeconomy.ru/articles/7634/>

DIMENSIONIERUNG DER WÄRMEPUMPE

¹A.A. Pavlova, ²J. Hansen, ³I.V. Pavlova

Wissenschaftliche Betreuerin Dr. Geo. H. Obermeyer

¹*Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Karlsruhe, Deutschland*

²*Gesellschaft für Erkundung und Ortung, Karlsruhe, Deutschland*

³*Nationalwissenschaftliche Tomsker Polytechnische Universität, Tomsk, Russland*

Das vorliegende Projekt beschäftigt sich mit der Dimensionierung der geothermischen Wärmepumpe für das Einfamilienhaus an die Adresse Mozartstraße 8, 76133, Karlsruhe.

Im Gegensatz zu den konventionellen Wärmepumpen ist die Wärmepumpe kein Verbrennungsmaschine. Sie nutzt kostenlose Umweltenergie (aus der Wasser, Luft oder Erdwärme) und wandelt Wärme niedriger Temperatur in Wärme höherer Temperatur um. Es existiert mehrere Arten von Wärmepumpen, im folgenden Bericht werden zwei für die Beheizung des gegebenen Hauses am besten geeigneten Typen vorgestellt: Grundwasserwärmepumpe und Wärmepumpe mit Erdwärmesonden.

Dimensionierung der Wärmepumpe wurde für das Einfamilienhaus in der Mozartstraße 8, Karlsruhe, durchgeführt. Der erste Schritt bei der Dimensionierung war die Bestimmung des Wärmebedarfes des Hauses. Das gegebene Gebäude besteht aus 3 Stockwerken (inklusive Dachgeschoss), welche beheizt werden müssen, und aus einem unbeheizten Keller. Die Deckenhöhe beträgt für das Erdgeschoss 3,07 m, für das Obergeschoss 3 m und für das Dachgeschoss 2,5 m. Die gesamte beheizte Fläche beträgt 418 m² und das Gesamtvolumen 1210 m³.

Die Norm-Heizlast für das Haus wurde mit der Hilfe der EU-Norm DIN EN 12831 berechnet. Der gesamte Wärmebedarf des Hauses ist gleich der Summe der Norm-Heizlast und der Warmwasserbedarf und beträgt für das Haus 23.983 W. Ein anderer Wert der Norm-Heizlast des Hauses wurde mit Hilfe des Heizölverbrauch berechnet und beträgt 34.914,4 W. Die Dimensionierung der Wärmepumpe wurde für beide Werte durchgeführt.

4. Grundwasserwärmepumpe

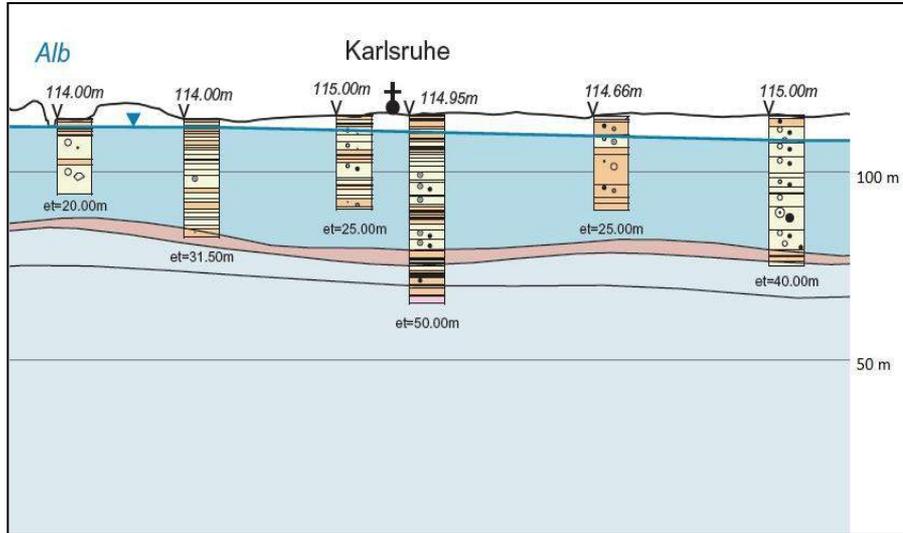
Diese Wärmepumpe nutzt direkt das Grundwasser als Wärmequelle. Das ist die effektivste Wärmequelle, da die Temperaturen über das Jahresmittel bei Grundwasser am höchsten sind. In diesem Fall beträgt die Mitteltemperatur des Grundwassers 13,9°C.

Da der Bau und Betrieb von Grundwasserwärmepumpen in einigen Wasserschutzgebieten verboten ist, ist es notwendig zu prüfen, ob das Grundstück in einem Grundwasserschutzgebiet liegt. Das Haus in der Adresse Mozartstraße 8 befindet sich im Weststadt-Karlsruhe, also außerhalb des Wasserschutzgebiet.

Wichtige Voraussetzung für die Nutzung des Grundwassers mit der Grundwasserwärmepumpe sind die geeigneten chemischen Eigenschaften. Keine ausfällbaren Stoffe dürfen im Grundwasser enthalten sein, sowie die Eisen, Mangan und einige andere chemische Elemente für diese müssen Grenzwerte eingehalten werden. Einige Elemente sind nicht in dem Grenzwertbereich, trotzdem sind die Abweichungen nicht kritisch.

Das höchste Priorität vor allen anderen Nutzungsarten des Grundwassers hat die Trinkwasserversorgung und deshalb die hydrogeologische Situation des Ortes ist immer sehr wichtig bei der Dimensionierung der Wärmepumpe. Unproblematisch ist am meistens die Nutzung der oberen oberflächennahen Grundwasserleiter mit freiem Wasserspiegel. In dem Fall des gegebenen Hauses beträgt die Entfernung der Grundwasserleiter von der Geländeoberfläche ca. 5 m (Abbildung 1). Die Mächtigkeit der oberen Grundwasserleiter unter dem Grundstück beträgt ca. 30 m. Nach dem ca. 35

m fängt der undurchlässige Horizont zwischen ersten und zweiten Grundwasserleiter an. Um den zweiten Grundwasserleiter nicht zu berühren, darf man bis maximal 35 m bohren.



Für 2 verschiedene Werte der Heizlast wurde die Dimensionierung für 2 Wärmepumpen gemacht. Für die Heizlast von 23.983,0 W wurde die Wärmepumpe Heliotherm HP28S40W-WEB mit einer Heizleistung von 38.050,0 W genommen. Die Heizlast von 34.914,4 W wird mit der Heliotherm HP32S45W-WEB mit einer Heizleistung 42560,0 W bedient. Der Nenndurchfluss für die benötigten Heizlasten beträgt 5-6 m³/h. In der Abhängigkeit von der Nenndurchfluss wurden die Brunnenergiebigkeit und die Fassungsvermögen des Brunnens berechnet: 11,93 m³/h. Minimale Tiefe der Bohrung beträgt dann ca. 10 m (5 m bis Grundwasserspiegel + min. 3m Filterlänge). Der Förderbrunnen muss tiefer als Schluckbrunnen gebohrt werden.

Der Abstand zwischen Förder- und Schluckbrunnen muss minimal 15 m sein. Auf folgendem Grundstück ist es möglich einen maximalen Abstand zwischen den Brunnen von ca. 40 m einzuhalten. Die Brunnen müssen senkrecht zur Grundwasserfließrichtung gebohrt werden. Die ungefähre Lage auf dem Grundstück wird auf der Abbildung 5 dargestellt.



6. Erdwärmesonden

Der andere Wärmepumpenart, welche dimensioniert wurde, ist die Sole-Wasser-Wärmepumpe mit Erdwärmesonden. Bei dieser Wärmepumpe ist das Erdreich die Wärmequelle für die Heizung des Gebäudes.

Wie bei der Dimensionierung der Grundwasserwärmepumpe, wurden zwei Fälle betrachtet mit zwei möglichen benötigten Heizleistungen des Gebäudes. Für die Heizlast von 23.983,0 W wurde die Wärmepumpe geoTherm VWS 300 / 3 mit einer Heizleistung von 30.000 W genommen. Die Heizlast 34.914,4 wird mit der geoTherm VWS 460/3,W mit einer Heizleistung von 45.700 W bedient. Für beiden Wärmepumpen wurden die Verdämpferleistungen berechnet: 23333,3 W und 35544,4 W.

Die Bohrungen der Erdwärmesonden mit einer Länge von 50 bis 100 m muss durch drei Schichten durchgeführt werden: oberer sand-kiesiger Grundwasserleiter, Zwischenhorizont aus Ton und Schluff und dem zweiten Grundwasserleiter aus Sand und Kies. Die Erdsondenlänge wurde für zwei Fälle berechnet, mit niedrigsten und höchsten Entzugsleistungen der Schichten. Ebenfalls wurde es für zwei Verdämpferleistungen ausgerechnet. Für die niedrigere Verdämpferleistung beträgt die Erdwärmesondenlänge 428,1 m bis 534,9 m. Die maximale Anzahl der Sonden mit der Länge 50 bis 100 m für der Heizlast 23.983 W beträgt 11 und die Minimale 4. Die maximale Anzahl der Sonden für der Heizlast 34914,4 W beträgt 16 und die Minimale 7.

Die durchgeführte Berechnungen zeigen, dass die minimale gesamte Länge der Sonden für das gegebenen Haus ca. 428 m und die Maximale ca. 815 m beträgt. Wegen der Bohrkosten, wird die Wärmepumpe mit der Erdwärmesonden nicht günstiger, als die Grundwasserwärmepumpe.

Im Laufe des Projektes wurden Dimensionierungen für zwei Wärmepumpenarten durchgeführt: Grundwasserwärmepumpe und Wärmepumpe mit Erdwärmesonden.

Literatur

1. Leitfaden zur Nutzung von Erdwärme mit Grundwasserwärmepumpen, Umweltministerium Baden-Württemberg, Auflage, April 2009.
2. Wärmepumpen für Heizen und Warmwasserbereitung, Projektierungs- und Installationsbuch, Dimplex, 2014.
3. Planungsunterlage Luft-Wasser und Sole-Wasser Wärmepumpe, Wolf
4. Wärmepumpenanlagen, Das kleine Helferlein für Einsteiger, Johannes Wegesin, 1. Auflage, 2011.
5. DIN EN 2831, 2003.
6. VDI 4640, 2011.

CURRENT TRENDS IN GLOBAL OIL REFINING INDUSTRY

P.G. Petkova, E.M. Vershkova

Scientific advisor assistant E.M. Vershkova

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia

The aim of economics is to find an optimal way to share out the limited amount of resources among industries and respectively people's necessities. Business developing on the background of market economy is in need of economy forecasting. Economic prognoses and trends are usually made by statistical model and in our case the analysis is focused on oil industry. Forecasts are based on the demography indicator and changes in population preferences, because the main factor for consumption of any kind of resources is the number of people using it.

According to the statistic information of the International Energy Agency [1] and world population prospects of the United Nations [2], Figure 1 indicates the global amount of consumed oil, gas, coal, nuclear, bio and hydro energy from 2009 with prognoses of their consumption till 2050.

It is visible that use of oil energy will decrease in the future. In 2009 it is 34% of all the consumed energy and in 2013 it is 37%. According to forecasts in 2025 it tends to decrease to 28%, and in 2050 consumption will drop down to 18% - twice less than in 2013. But it does not mean that decrease of oil products is going to be that big. There are two reasons to have these results. The first one is negative population growth and the second one is rapidly developing technologies.

Innovations are the main ratio of progress and consummation of any industry or company. Refining industry is doing researches and innovation in petroleum chemistry and production continuously. That is how they find new methods of deeper refining petrol and producing goods with even better quality. Innovations in oil refining will lead to decrease of crude oil consumption, especially in counties importing big amounts of petrol to meet the needs of its population in using oil products.

Using green energy will take higher positions because of technology innovations as well. Making prognoses that consumption of green energy will exceed oil consumption in 2050 is not surprising if we take the American engineer Elon Musk and his achievements in this sphere. His companies producing electric cars (Tesla Motors) [3] and solar energy (Solar City) [4] are already rapidly expanding.

Energy is needed in Transport, Industrial and Building sectors. Musk's company is producing a wide range of electric cars giving the opportunity to open-minded people to have a small urban car or a beautiful powerful car using electricity. Even if the only fuel resource does not change for planes and ships, consumption of oil in transport sector will go down considerably, because the alternative electric cars. The amount of used biofuels will increase as well; this is one more reason for petrol consumption rates to go down.

Solar power is already extensively used in European countries for heating and cooling homes, lighting office buildings and manufacturing the products. Solar technologies are rapidly developing. It means that over the next decade solar energy will be cheaper and available for companies and costumers, and respectively preferable as energy resource in countries without oil and gas. This will indicate a significant decrease in oil consumption.