

Zwecke benutzt werden, reduziert den Verbrauch dieser wertvollen Lebensmitteln und fördert die Freisetzung der besten Ackerflächen für den Aufzucht der anderen Nahrungsmittelkulturen.

Literatur

1. Dumski Ju.W. Erdölpolymerharze - M: Chemie, 1988.
2. Suťjagin W.M., Bondaletowa L.I. Chemie und Physik der Polymere: Lehrbuch. – Tomsk: Verlag TPU. 2003. – 208 S.
3. Avdienko O.I. Modifizierung der Erdölpolymerharze mit der Anwendung des Peroxid-Wasserstoffes // Entwicklungsperspektiven der grundlegenden Wissenschaften: Schriften der VII Internationalen Konferenz der Studenten und Nachwuchswissenschaftler. Tomsk. – 2010.
4. Trojan A.A., Bondaletow W.G., Ogorodnikow W.D. Untersuchung des Osonierenprozesses von zykoaliphatischen Erdölpolymerharze // Nachrichten der TPU. 2010. – № 3 – S. 163 – 167.

HIGH-TECH-BOHRUNGEN

A.V. Pyatsychev

Wissenschaftliche Betreuer Dozent V.I. Brylin, Oberlehrerin S.V. Kogut
Nationale Polytechnische Forschungsuniversität, Tomsk, Russland

Wenn das Öl 4 Kilometer tief liegt und das Bohrloch 6 Kilometer entfernt, dann muss man um die Ecke denken. Viele Öl- und Gas-Bohrlöcher werden mehr oder weniger gerade in den Boden gebohrt. Und in den frühen Tagen der Öl- und Gas-Industrie blieb den Bohrtechnikern nichts anderes übrig. Aber was passiert, wenn das Öl unter einer Autobahn oder einem Berg liegt? Jetzt kommt Um-die-Ecke-Denken ins Spiel. Wenn Bohrtechniker ihre Bohrung stufenweise krümmen könnten, so könnten sie weit vom Bohrturm entfernte Ölvorräte erreichen. In den 40er Jahren fingen die Bohrtechniker an, mit diesem Konzept zu experimentieren, aber sie waren durch die damalige Technologie limitiert.

Über Jahrzehnte rotierten Bohrtürme Rohre mit großen Längen, an deren Ende Bohrmeißel durch den Fels frästen. Je tiefer der Bohrmeißel vorankam, desto mehr zusätzliches Bohrgestänge musste nachgeführt werden. Hatten die Bohrtechniker ihr Zielgebiet erreicht – vielleicht fünf oder sieben Kilometer unter der Oberfläche – befanden sich hunderte aneinander geschraubte Stangen im Bohrloch.

In den 70er Jahren entwickelten Ingenieure "Tiefbohr-Motoren", die den Bohrmeißel am Ende des Bohrlochs rotieren konnten, ohne dass sich der gesamte Rohrstrang drehte. Mit diesen von Bohrspülung angetriebenen Motoren ließ sich der Bohrermeißel steuern und Schritt für Schritt weiterführen, um Zielpunkte zu erreichen, die in einer Entfernung von mehreren Kilometern vom Bohrturm entfernt lagen (Abb.). In jüngster Zeit ermöglichte es eine noch neuere Technologie, das so genannte Rotationslenkbohren, die Bohrmeißel mit einer noch nie da gewesenen Verlässlichkeit und Präzision zu führen. Entwickelt man das abgelenkte Bohrverfahren einen Schritt weiter, dann sind sogar Bohrungen möglich, in denen die letzten Rohrabschnitte horizontal zur Erdoberfläche liegen.

Horizontale Bohrungen bieten deutliche Vorteile in Lagerstätten, in denen das Öl in einer relativ flachen Gesteinsschicht vorhanden ist, wie Sahne zwischen zwei Kuchenschichten. Die Öl produzierende Zone kann nur 10 Meter dick sein, aber sie kann sich horizontal über mehrere Quadratkilometer ausdehnen. Eine senkrechte Bohrung würde in einem solchen Reservoir nur auf die 10-Meter-Schicht stoßen. Würde sich das Ende des Bohrmeißels horizontal bewegen, könnte er auf hunderte von Metern durch die ölfreiche Zone vordringen. Diese Technik wird auch angewendet, um geologisch voneinander getrennte Öl- und Gaslagerstätten zu verbinden.

Obwohl horizontale Bohrungen schwieriger und teurer sind als herkömmliche, sind ihre Wirtschaftlichkeits- und Umweltvorteile seit den frühen 90ern ein Segen für die Ölindustrie. Eine einzelne horizontale Bohrung kann genauso viel Öl fördern wie mehrere konventionelle Bohrungen zusammen. In den USA hat die Horizontal-Bohrtechnik viele ältere Ölfelder neu belebt, besonders im Golf von Mexiko, wo man sich schon am Ende der Produktionsphase wähnte. Ein Beispiel für ein neues Feld ist Alaskas North Slope, wo nur drei oberirdische Produktionsstandorte auf 11 Hektar benötigt werden, um Erdöl aus einem Feld zu fördern, das eine Ausdehnung von 47.000 Hektar hat.

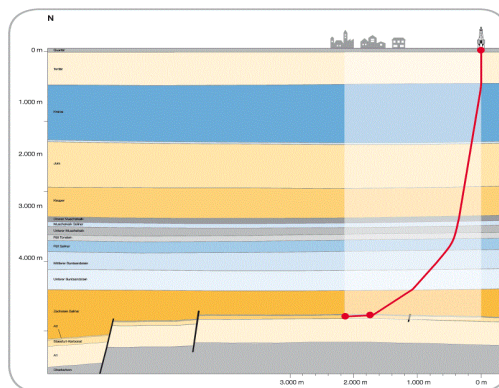


Abb. Schema einer Horizontalbohrung

Diese Technik wird in Deutschland seit mehreren Jahren erfolgreich insbesondere bei der Gasförderung in Niedersachsen eingesetzt. Die Horizontal-Bohrtechnik kann außerdem angewendet werden, um Bohrungen in umweltsensiblen Gegenden zu vermeiden, indem der Bohrplatz an der Oberfläche so gelegt wird, dass er manchmal kilometerweit vom unterirdischen Zielort entfernt liegt.

Horizontale Bohrtechnik mit größerer Reichweite spielt eine entscheidende Rolle in einem Projekt zur Entwicklung eines bedeutenden Öl- und Gasvorkommens an der nordöstlichen Küste der Insel Sachalin im Ochotskischen Meer im fernen Osten Russlands. Das Chayvo Feld vor Sachalin wird mit zahlreichen Horizontal-Bohrungen mit großer Reichweite erschlossen, die von einer an Land und einer vor der Küste gelegenen Bohranlage aus gebohrt werden. Ein Teil der Bohrungen wurde horizontal über mehr als 12 Kilometer Länge niedergebracht, wodurch sie zu den längsten der Welt gehören. Die Anwendung dieser Bohrtechnologie reduziert die Entwicklungskosten und minimiert die Einwirkung auf das Meer, da zusätzliche Bohrinseln vor der Küste eingespart werden können.

Literatur

1. Horizontalbohrung [Электронный ресурс]. — Режим доступа: URL: <http://exploration-production-services.de/de/h-horizontalbohrung.html> (дата обращения: 11.01.14).
2. High-Tech-Bohrung [Электронный ресурс]. — Режим доступа: URL: http://esso.com/files/PA/Europe/Germany/advanced_drilling.pdf (дата обращения: 11.01.14).

FLUORIDE IN SNOW WATER FROM INDUSTRIAL DISTRICT OF KRASNOYARSK CITY S.A. Polikanova

Scientific advisors associate professor A.V. Talovskaya, associate professor I.A. Matveenko
National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia

The enterprises of aluminum industry are considered to be the typical sources of environmental contamination by fluoride. Fluorine reacts with other elements. Excessive presence of fluoride in the environment leads to fluorosis (chronic intoxication by fluorine leading to serious disturbances in the human skeletal system), malfunction of the nervous activity and brain dysfunction. Fluorides attack the immune system, causing the so-called autoimmune diseases. Such weakening of the immune system can cause cancer, rheumatoid arthritis, multiple sclerosis, etc. The negative effect of fluoride is also observed in the thyroid gland which regulates the metabolism of the human body. It can also cause a variety of diseases.

According to the snow survey [1], we can conclude that the Krasnoyarsk Aluminum Plant is a major source of fluoride pollution in the city. The concentrations of fluoride increase more than ten times from west to east of the city [1].

In 2013 snow samples were collected at distances 1 to 3 km from the Krasnoyarsk Aluminum Plant. In 2014 samples were taken at a distance of 1 to 3 kilometers and further from the south-west to north-east from the Krasnoyarsk Aluminum Plant. Collection, preparation and analysis of samples were performed according to methodical recommendations taken from V.N. Vasilenko's and I.M. Nazarov's works and the long-term experience stored by the workers of Geoecology and Geochemistry Department (TPU). Totally, 8 snow water samples were examined by potentiometric analysis with a fluoride ion-selective electrode for determining fluoride.

Table

Results of potentiometric analysis snow water

Remoteness from Krasnoyarsk Aluminum Plant	Value, mg/dm ³
2013	
1 km on the north-east	13,13
2 km on the north-east	13,76
3 km on the north-east	15,38
2014	
1 km on the north-east	11,34
2 km on the north-east	8,99
3 km on the north-east	9,80
8 km on the north-east	3,45
13 km on the north-east	1,20

Thus, it is seen that the concentration of fluoride in snow water is increased over the whole territory in 2013. This is due to the fact that fluoride is a volatile element and can be transported over long distances. However, the concentration of fluoride in the snow water samples decreases with distance (from 8 km) in 2014.

References

1. Khlebopros R.G., Taseiko O.V., Ivanov Y.D., Mikhailuta S.V. Krasnoyarsk. Environmental Essays: monograph. – Krasnoyarsk Siberian Federal University, 2012. – 130 p.