

Dai deserti alle giungle attraverso steppe e praterie

*From deserts to jungles,
through steppes and prairies*

Heiko Plack,
Dyckerhoff AG

Direttore Export e
Costruzioni speciali in sotterraneo
*Director of Special Subterranean
Construction and Export Department*

Sapevate che da oltre 50 anni Dyckerhoff vi aiuta a fare il pieno all'automobile? Il petrolio grezzo e il gas naturale sono indispensabili nella vita quotidiana: purtroppo nessuno dei due sgorga semplicemente dal terreno: richiedono entrambi una tecnica d'estrazione complessa, da profondità che raggiungono anche gli 8.000 metri. I cementi Dyckerhoff per pozzi petroliferi da oltre mezzo secolo vengono impiegati nelle attrezzature per lo sfruttamento e l'estrazione del petrolio e del gas naturale.

Did you know that Dyckerhoff has played a role in filling your car with gas for more than 50 years? Unrefined oil and natural gas are essential, everyday resources but unfortunately neither of them flows simply from the ground, requiring instead a very complex extraction process from depths that can reach up to 8,000 meters.

Dyckerhoff has been producing special cements used in the extraction process of oil and natural gas from deep wells for more than 50 years.

Lo sfruttamento dei giacimenti di petrolio, gas, acqua o calore avviene mediante fori di trivellazione.

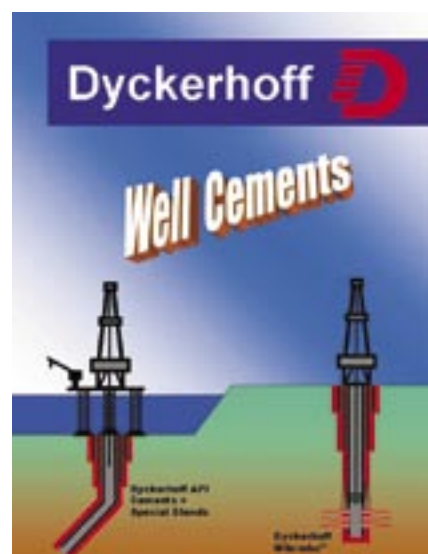
Più i pozzi penetrano in profondità e maggiori sono i valori di temperatura e pressione, con effetti gravosi sui materiali e sulla tecnica di trivellazione: alla profondità di 4.000 metri, ad esempio, la temperatura può raggiungere 130°C e la pressione 450 bar. Nei pozzi per l'estrazione di petrolio e gas naturale, nei punti più fondi del foro di estrazione (fino a 8.000 metri) o in virtù della geotermia, si raggiungono temperature di 350°C e oltre.

Per garantire una perfetta tenuta e un buon ancoraggio dei tubi d'acciaio, si utilizzano cementi speciali per pozzi petroliferi: un mantello di cemento tra la parete del foro di estrazione e l'armatura del pozzo deve garantire che il petrolio o il gas scorrano all'interno del foro, senza fuoriuscire nell'atmosfera. Se le cementazioni dei pozzi (vedi schema a lato) non fossero a perfetta tenuta, potrebbero verificarsi negli strati sotterranei perdite di elementi preziosi, quali petrolio o gas, o addirittura pericolose fuoriuscite nell'atmosfera.

La riparazione delle cementazioni difettose dei fori di trivellazione è molto onerosa, spesso addirittura impossibile: nella peggiore delle ipotesi, le melme cementizie solidificano precocemente lungo il cammino e, in questo caso, si rischia il fallimento dell'intero progetto di trivellazione, con conseguenti perdite d'investimenti che, nel caso di perforazioni off-shore, possono superare i 20 milioni di euro.

Affidabilità e tradizione riconosciute

I cementi per pozzi petroliferi rivestono dunque un ruolo fondamentale nelle cementazioni dei fori di trivellazione: ad essi si richiede un'elevata uniformità nella reattività del cemento nonché un'ottima tollerabilità con pressoché tutti gli additivi comu-



Pozzo petrolifero offshore cementato.

Cemented offshore well.

nemente in uso. Dyckerhoff soddisfa questi requisiti ed è nota in tutto il mondo per l'eccellente qualità di questa tipologia di cementi; negli ultimi tempi, molti concorrenti hanno scoperto questa nicchia di mercato ma i nostri prodotti sono nella condizione di stabilire degli standard di settore.

I requisiti minimi dei cementi per pozzi petroliferi sono definiti, da diversi decenni, attraverso standard industriali americani. Da molti anni Dyckerhoff partecipa attivamente alle attività di standardizzazione dell'American Petroleum Institutes (API) con sede a Washington, USA. Nel frattempo le specifiche API sono state recepite da una normativa ISO valida a livello mondiale ed anche in questo caso il ruolo di Dyckerhoff è stato determinante: sono state definite otto classi diverse, a loro volta suddivise in tre gradi di resistenza ai solfati.

Nei campi petroliferi occidentali oltre l'80% della richiesta è orientata verso i cementi per pozzi petroliferi cosiddetti di base (classe G e classe H) nella maggioranza dei casi nella versione ad alta o moderata resistenza ai solfati: si tratta di cementi Portland universali altamente puri. Dyckerhoff offre inoltre una serie di miscele speciali di cemento per pozzi petroliferi. Le analisi fisiche dei cementi a norma ISO/API sono molto diverse rispetto a quelle previste per il comune cemento da costruzione: complesse apparecchiature speciali riproducono le condizioni di pressione e di temperatura proprie dei profondi fori di trivellazione.

Il parametro più importante da determinare è il "tempo di indurimento", vale a dire il tempo durante il quale la melma cementizia può essere pompata.

Per produrre cemento per pozzi petroliferi, API concede delle speciali licenze che consentono ai produttori di applicare sui documenti di consegna e sui marchi del prodotto il monogramma "API". Presupposto fondamentale per ottenere la licenza è avvalersi di un sistema di gestione qualità completo nei centri di produzione, inoltre, almeno tre volte l'anno, gli stabilimenti ai quali è stata concessa la licenza vengono ispezionati da auditor esterni API per una settimana: il rinnovo della licenza presuppone il superamento di queste ispezioni. I centri di produzione di Lengerich e Sucholochskzement sono titolari di licenza API già da diversi anni.

Verso Asia ed Africa

I cementi per pozzi petroliferi Dyckerhoff sono noti e apprezzati in tutto il mondo: nei deserti del Nord Africa, nei giacimenti off-shore del tempestoso mare del Nord, nelle gelide aree permafrost della Siberia o davanti alle coste e nella giungla dell'Africa occidentale.

La storia di questi cementi ha inizio negli anni '50, con le prime forniture nei giacimenti petroliferi della Germania del nord.

Dyckerhoff, nel 1995, è stata la prima azienda del settore ad avviare la produzione e distribuzione di un cemento di qualità

a norma API nella comunità degli Stati Indipendenti della Russia¹.

Con una produzione annua di quasi 800.000 tonnellate, il gruppo Dyckerhoff è oggi uno dei maggiori produttori mondiali. Per ciascun pozzo, secondo la profondità di trivellazione e le condizioni in loco, si utilizzano tra le 150 e le 500 tonnellate di cemento. Dalla cementeria di Lengerich, nella Germania nord-occidentale, Dyckerhoff rifornisce mercati che vanno dall'Africa settentrionale e occidentale al Mare del Nord, fino all'America del sud ed al Medio Oriente.

Grazie alle peculiarità di questi cementi, le commesse oggi arrivano da regioni ancor più lontane: recentemente, su speciale richiesta del cliente, sono state consegnate alcune tonnellate per via aerea in India!

Lo stabilimento di Sucholochskzement, invece, rifornisce i principali campi di estrazione di petrolio e gas naturale in Russia, Kazakistan, Azerbaigian e Turkmenistan con il cemento Dyckerhoff API Class G „DylogCem“.

Sucholochskzement è uno dei maggiori produttori al mondo del cemento summenzionato, nonché di quelli conformi alle norme russe GOST. Oltre alle API, esistono infatti anche altre norme nazionali - in Russia e in Ucraina, ad esempio - spesso di carattere meno restrittivo.

La distribuzione dei cementi per pozzi petroliferi a norma API provenienti dagli stabilimenti di Lengerich e Sucholochskzement,

La cementazione dei pozzi petroliferi

Durante la trivellazione il pozzo viene costantemente riempito con fluido fangoso. Per la cementazione del foro di trivellazione viene pompata, fino al punto più profondo, una pasta cementizia nell'armatura del pozzo, nello spazio compreso tra le formazioni rocciose (parete del foro di trivellazione) e l'armatura del pozzo: in questo modo la pasta cementizia sposta i fluidi fangosi, prendendone il posto. Per evitare la miscelazione delle due sospensioni, si utilizzano di norma dei tappi di gomma: il tratto che la sospensione di cemento deve attraversare fino al punto in cui dovrà solidificare, nello spazio compreso tra la formazione rocciosa e l'armatura del pozzo, può essere di diversi chilometri. Le proprietà delle paste cementizie devono essere perfettamente adeguate alle condizioni reali del foro di trivellazione, vale a dire elevati valori di temperatura (T) e pressione idrostatica (p): ciò si ottiene con l'aggiunta di speciali e costosi additivi, che garantiscono una buona affidabilità. Il cemento per pozzi petroliferi è il componente principale delle paste cementizie, relativamente ricche di acqua. Importanti additivi sono, tra l'altro, i fluidificanti (reologia), gli inibitori (tempo di indurimento) e gli agglomeranti (riduzione delle perdite di filtrato); non vi sono materiali inerti grossolani, come nel calcestruzzo. Scopo della cementazione di un pozzo profondo è quello di convogliare la melma cementizia nel foro di trivellazione per chilometri di profondità, in modo sicuro e mirato, fino al punto previsto per l'indurimento, esternamente all'armatura del pozzo.

Cementing subterranean wells

As the well is being drilled it constantly fills up with a muddy liquid. The drilling hole is cemented by pumping a cement slurry inside the space between the rock (wall of the drilling hole) and the well casing all the way to the bottom of the hole, a process that causes the cement slurry to displace the muddy liquid. Rubber caps are used to prevent the two suspensions from mixing together. The cement suspension may have to travel a distance of several kilometers inside the space between the rock wall and the well casing before it reaches the point at which it will harden. The properties of the cement slurries must be able to completely withstand the actual conditions of the drilling hole, in other words, the high temperatures (T) and high hydrostatic pressures (p), and these requirements are met by adding special, costly additives to ensure excellent reliability. Deep-well cement is the main component of these slurries, which are very rich in water. Important additives include fluidificants (rheology), inhibitors (hardening time) and binders (reduction of filtered waste). There are no coarse inert materials as in concrete. The key to cementing a deep well is to transport the cement slurry through the drilling hole for several kilometers in a safe, targeted manner until it reaches the hardening point outside the well casing.



Dyckerhoff e Buzzi Unicem USA producono cementi per pozzi petroliferi in 5 stabilimenti: Deep-well cements are produced in 5 plants:

- Lengerich in Germania
- Sucholozhskzement in Russia
- Zdolbuniv di Volyn, Ucraina
- Maryneal nel Texas occidentale, USA
- Pryor in Oklahoma, USA.

8

è coordinata a livello centrale dal reparto Export e Costruzioni speciali in sotterraneo di Wiesbaden, ma per un efficace sfruttamento del mercato della Comunità degli Stati Indipendenti, è stata fondata una società di distribuzione (vedi box a pag 10). Tra i principali clienti sono annoverate le aziende più note del settore: Halliburton, Schlumberger e BJ Services. Si tratta di società che si occupano della cementazione su incarico delle grosse industrie petrolifere, ad esempio ExxonMobil, ChevronTexaco, AGIP, Shell, Gasprom, ecc...

Nel 2000 Dyckerhoff ha acquistato, negli Stati Uniti, la Lone Star Industries (ora Buzzi Unicem USA) acquisendo così altri decenni di esperienza nella produzione di cementi per pozzi petroliferi d'alta qualità. Oggi i due stabilimenti di Maryneal e Pryor riforniscono i mercati locali statunitensi, superando i confini dei ben noti campi petroliferi del Texas e dell'Oklahoma.

Non solo qualità ma...

In questo settore non è solo la qualità che conta. La logistica, in particolare, rappresenta una vera e propria sfida per l'exportazione dei cementi per pozzi petroliferi. Per Lengerich e per il reparto Export e Co-



struzioni speciali in sotterraneo è "ordinaria amministrazione": ogni settimana devono essere immesse oltre 7.000 t di cemento in Big Bags, di capacità pari a 1,5 t ciascuno, da caricare e trasportare puntualmente alle navi in attesa al porto. Eventuali anticipi o ritardi nella fornitura comportano elevati costi aggiuntivi legati a tasse di sosta dei vagoni ferroviari, controstallie delle navi per la navigazione lacustre/fluviatile o marittima, (fino a 12.000 \$/giorno) nonché costi di trasbordo nel porto.

La Russia e gli altri paesi della Comunità degli Stati Indipendenti dispongono di una rete di comunicazioni ferroviarie relativa-

mente buona ma la ricorrente mancanza di vagoni ferroviari, e l'eccessiva burocrazia, richiedono impegno e misure d'intervento significative: così, i collaboratori della società distributrice devono affrontare, ogni giorno, problemi differenti.

Da diversi mesi il prezzo del petrolio ha raggiunto un livello insolitamente elevato: tutti noi lo abbiamo sperimentato alle stazioni di rifornimento. Nello stesso tempo la richiesta di petrolio e di gas è in costante aumento, per il rapido sviluppo della Cina e di altri paesi emergenti.

L'industria globale del petrolio e del gas si trova costretta ad incrementare le attività di



Volyn



Maryneal



Pryor

trivellazione per la prospezione e lo sviluppo dei giacimenti: per il futuro si prevede, quindi, un aumento della richiesta complessiva di questo tipo di cemento. Dyc-kerhoff, con i suoi cementi per pozzi petroliferi, terrà il passo con questa tendenza: in particolare nell'Asia centrale, con i paesi della Comunità degli Stati Indipendenti, ma anche nelle regioni dell'Africa e del Medio Oriente, dove la concorrenza è notevole, i cementi Dyckerhoff manterranno la loro "leadership".

In fin dei conti, ciò che conta veramente è l'affidabilità e la qualità.

Oil, gas, water or heat deposits are often extracted by means of drilled wells. The deeper the well, the greater the temperature and pressure, with serious consequences to the drilling equipment and process. At 4,000 meters, for example, the temperature may reach 130°C and the pressure 450 bars.

Temperatures can reach 350°C or more at the deepest point of these wells, which may reach 8,000 meters deep, or the geothermy of the location may cause excessive temperatures. The steel pipes used to carry the oil or gas are secured and made leakproof by pumping a layer of cement between the wall of the drilled hole and the well casing to ensure that the resource flows through the interior of the well and does not escape into the environment. If the wells (see section on page 6) are not perfectly sealed by the cement, valuable oil or gas may leak into the subterranean strata or other toxic substances may escape into the atmosphere. Repairing failed cement jobs in drilled holes is an extremely difficult or often impossible task. In the worst case scenario, cement slurry hardening too quickly during the drilling process can cause the entire operation to fail leading to costs that can exceed 20 million dollars in the case of offshore drilling.

Well-established reliability and tradition

Deep-well cements play an essential role in the cementing of drilling holes and need to demonstrate highly consistent reactivity and a high level of tolerance to almost all the additives that are normally used. Dyckerhoff's deep-well cements meet these requirements and are known throughout the world for their excellent quality.

Many competitors have recently discovered this market niche but it is our cements that set the standard in the sector. The minimum requirements for deep-well cements have been defined by American industrial stand-



Il mondo dei cementi per pozzi petroliferi: marketing per l'Asia centrale.

*The World of Dyckerhoff Well Cements:
Marketing for Central Asia.*

10

La società distributrice di cementi per pozzi petroliferi "Dyckerhoff Suchoi Log"

Sucholoschskzement era, ed è tuttora, il maggior produttore in Russia di cemento per pozzi petroliferi conformi alle normative locali GOST: particolarmente vantaggiosa è la sua posizione strategica presso i grandi giacimenti petroliferi e di gas del Volga e dei monti Urali, come pure della Siberia orientale e occidentale.

Nel 1994 Dyckerhoff iniziò i preparativi per la produzione di cementi per pozzi petroliferi a norma API: tali cementi, fino ad allora, non soltanto erano irrimediabili in Russia ma erano quasi sconosciuti. Il passo successivo è stato, nel 1995, la creazione di una società distributrice di cementi per pozzi petroliferi il cui scopo, ancor oggi, è una commercializzazione efficace e vicina ai clienti dei cementi a norma API. Nel frattempo la società distributrice, con la collaborazione di 11 addetti alla distribuzione, logistica e contabilità, serve un ampio settore di mercato che si estende, in direzione est-ovest, dai giacimenti petroliferi a ovest dei monti Urali fino alla penisola di Sachalin nell'estremo oriente della Russia, e in direzione nord-sud, dal lago di Pechora, nelle fredde regioni settentrionali fino al Turkmenistan, nell'area a sud-est del Mar Caspio. Insieme alla società distributrice di Suchoi Log, diretta per diversi anni da Albrecht Ränker, il reparto Export e Costruzioni speciali in sotterraneo è responsabile della direzione e del coordinamento delle attività societarie. Oggi sono oltre 120 i clienti di questa regione, tra cui alcuni grandi produttori russi di petrolio e di gas (Gasprom, Lukoil, TNK, Surgutneftegas, Rosneft): il trasporto e/o la spedizione del cemento avviene esclusivamente su treno, talvolta fino al Turkmenistan, per tratti fino ad oltre 7.000 km.

Negli ultimi anni le quantità vendute sono aumentate costantemente: i clienti russi e stranieri apprezzano in particolar modo l'eccellente servizio di fornitura, nonostante le difficoltà di attraversamento della Russia, nonché la nota qualità Dyckerhoff. Anche per quest'anno le commesse sono numerose: contribuiscono il prezzo del petrolio e il fabbisogno sempre crescente di gas e petrolio.

Dyckerhoff Suchoi Log, the distributor company for deep-well cements

The Sucholoschskzement plant was – and still is – the largest producer of GOST standard deep-well cements in Russia, benefiting from its strategic location near the large oil and gas fields of the Volga and the Ural Mountains as well as eastern and western Siberia.

It was here that Dyckerhoff started the preliminary preparations in 1994 for the production of API standard deep-well cements, which were not only unavailable but also practically unheard of in Russia until then. The next step was the creation in 1995 of a distributor company for these deep-well cements to market these API standard cements more effectively and to be closer to the customers.

With the aid of 11 distribution, logistics and accounting employees, the distributor company supplies a large market that stretches in an east-west direction from the oil deposits in the western Ural Mountains to the Sachalin peninsula in far eastern Russia, and in a north-south direction from the Pechora lake in the cold north to Turkmenistan in the south-east area of the Caspian Sea. Working together with the Suchoi Log company, which has been managed for several years by Albrecht Ränker, the Special Subterranean Construction and Export Department is responsible for managing and coordinating the company activities.

We have more than 120 customers in this region, including some of the largest oil and gas producers in Russia such as Gasprom, Lukoil, TNK, Surgutneftegas and Rosneft. The cement is transported and/or shipped only by train, sometimes as far as Turkmenistan traveling distances of more than 7,000 kilometers. Sales have been steadily increasing over the years, our Russian and foreign customers very much appreciate the excellent delivery service and the quality that Dyckerhoff is known for. Orders have gone up this year, partly due to the rise in oil prices and the growing need for gas and oil.

Website: www.dyckerhoff-sl.ru



ards for decades, and Dyckerhoff has been an active participant in the standardization procedures of the American Petroleum Institute (API), headquartered in Washington, USA. The API standards have been recognized by a worldwide ISO standard, and Dyckerhoff has played an important role in defining the eight different classes of cement, which are further subdivided into three levels of resistance to sulfates.

Over 80% of the demand in western oil fields is for the so-called basic class G and H deep-well cements, with the majority being for the high or moderate resistance to sulfates, in other words, extremely pure universal Portland cements.

Dyckerhoff also offers a line of special deep-well cement mixtures. The physical analyses for ISO/API standard deep-well cements are very different to those performed for ordinary construction cement and require special equipment to reproduce the pressure and temperature conditions found in deep drilling holes. The most critical factor is the "hardening time", or the period of time during which the cement slurry can be pumped.

The API grants special deep-well cement production licenses so that manufacturers can apply the API mark to their shipping documentation and product brand names. An essential element to obtain this license is implementing a complete quality management system in the production plant and undergoing at least three one-week inspections per year performed by external API auditors, with renewal being granted only if the plant passes inspection. The Lengerich and Sucholoschskzement plants have held the API license for many years.

To Asia and Africa

Dyckerhoff's deep-well cements are well-known and established throughout the world, in markets that include the deserts of North Africa, the offshore oil wells in the stormy North Sea, the frozen permafrost regions of Siberia and the coasts and jungles of West Africa. These products date back to the 1950s, when the first cements were delivered to the oil wells in North Germany.

Dyckerhoff was the first company to produce and supply an API standard cement in 1956 in what is now the Commonwealth of Independent States of Russia¹.

With an annual production of approximately 800,000 tons, the Dyckerhoff group is one of the leading producers in the world. Each well can use between 150 and 500 tons of cement depending upon the drilling depth and the conditions of the site.

The Lengerich plant in northwestern Germany

supplies the markets of North and West Africa, the North Sea, South America and the Middle East. The special qualities of the deep-well cements produced at Lengerich have attracted demand from even more distant regions, with several tons of cement being shipped by air (!) to India upon special request of a customer.

The Sucholoschskzement plant supplies the main oil and natural gas fields in Russia, Kazakhstan, Azerbaijan and Turkmenistan with the Dyckerhoff API Class G cement "DylogCem" (see <http://www.dyckerhoff-sl.ru>). The Sucholoschskzement plant is one of the major producers in the world of the above product and other deep-well cements that meet the Russian GOST standards. There are other standards besides the API, such as in Russia and the Ukraine, but often with less stringent requirements.

Shipments of API standard deep-well cements produced by the Lengerich and Sucholoschskzement plants are coordinated at the corporate level by the Special Subterranean Construction and Export Department of Wiesbaden, but we have also created a distributor company specifically to develop the Commonwealth of Independent States market more efficiently (see box on page 10). Some of our main customers are among the best-known global companies in the sector and include Halliburton, Schlumberger and BJ Services. These companies are contracted by the large oil concerns such as ExxonMobil, ChevronTexaco, AGIP, Shell, Gasprom, etc., to perform the cementing operations of their oil wells. In 2000 Dyckerhoff bought the Lone Star Industries - now known as Buzzi Unicem USA - acquiring along with it decades of experience in the production of high quality deep-well cements. The Maryneal and Pryor plants supply the local American markets, reaching as far as the famous oil fields of Texas and Oklahoma.

Not only quality but also...

Quality is not the only decisive factor in this sector - the logistics required to export these cements also poses a real challenge. This is "business as usual" for Lengerich and the Special Subterranean Construction and Export Department, which ships more than 7,000 tons of cement per week in 1.5 ton Big Bags to be loaded and transported to ships waiting in the port. Early or late deliveries can result in high additional costs due to layover charges (for railway cars), demurrage fees (for lake/river or maritime vessels and which may be as much as \$12,000 per day), as well as transfer costs at the port. Russia and the other countries in the Commonwealth of



Grossa ordinazione di cemento per pozzi petroliferi in attesa di essere consegnati presso i porti marittimi (Bags da 1,5 t).

Big well cements order ready for dispatch to the seaport (1,5 t big bags).

Independent States have quite a good railway system but the constant lack of railway cars and excessive bureaucracy require enormous effort and significant measures to be taken by the employees of the distributor company, who face different problems every day. Oil prices have been steadily rising for several months, as we have all no doubt noticed at the gas pumps, and demand for oil and gas is constantly increasing due to the rapid growth of China and other developing countries. The global oil and gas industry has been forced to increase drilling activities to prospect for and develop deposits, which we anticipate will lead to increased demand for these special cements in the future. Dyckerhoff will lead the way with its deep-well cements, particularly in central Asia with the countries of the Commonwealth of Independent States and also in various regions of Africa and the Middle East, where the competition is huge. What really counts at the end of the day, however, is the reliability and quality of the product.

¹Che include / ¹Which includes: Armenia, Azerbaijan, Byelorussia, Moldavia, Georgia, Kazakhstan, Kyrgyzstan, Ukraine, Russia, Tajikistan, Turkmenistan, Uzbekistan. (ndr.)