



Применение винтовых насосов Ляйстриц на нефтебазах

Screw pumps in tank farms

Инновационные и более гибкие насосные системы играют ключевую роль в эксплуатации нефтебаз и резервуарных парков

Tank terminal with loading arms; source: Fotolia, 56206326 © Ralf Gosch

Innovative and more flexible pumping systems are vital to the operation of oil and tank farms

Нефтебазы и резервуарные парки переживают настоящий бум в последние несколько лет. Новые нефтебазы строятся по всему миру для покрытия растущей потребности в сырой нефти и нефтепродуктах. Конца этой тенденции развития мирового рынка не предвидится. Инновационные и более гибкие насосные системы могут внести большой вклад в гладкую и рентабельную эксплуатацию нефтебаз и резервуарных парков.

Наряду с центробежными и шестеренчатыми насосами для транспортировки хранимых продуктов в последнее время применяется все больше винтовых насосов. Большое преимущество заключается в том, что это дает возможность перекачивать без проблем одним винтовым насосом различные среды различного качества и различной вязкости, под различным давлением и/или с различным разрежением, возникающим в результате существующих воздушных или газовых пробок. Дается возможность универсального применения таких насосов в условиях низкого, среднего и высокого давления вплоть до 100 бар. Частота вращения до 3 500 об./мин., в зависимости от конкретной задачи, не представляет собой проблемы.

Оil and tank farm installations have experienced a real boom over the past few years. New tank farms are being built worldwide to cover the growing demand for crude and refined oil products. And there seems to be no end in sight to this trend. Innovative and more flexible pumping systems can make big contributions to flexible, smooth and cost-efficient operation of oil and tank farms.

Apart from conventional centrifugal and gear pumps, an increasing number of screw pumps are being used to transport stored oil products. The big advantage is that oil products with various qualities and viscosities, different back pressures and suction conditions such as presence of entrained air or gas can be pumped without difficulties by just one pump.

The versatility of the screw pump and its use in low, medium and high-pressure applications up to 100 barg is a huge advantage. Pump speeds of up to 3,500rpm is acceptable, depending on the individual application.

The pumping of stored and refined oil products are done by various pump types. Most familiar are double-flow, self-priming, rotating positive-displacement twin-screw pumps having totally four spindle profiles. These pumps are axially and radially fully balanced which

Находящиеся на хранении и переработанные нефтепродукты транспортируются посредством различных агрегатов. Самыми известными в этой сфере являются двухпоточные, самовсасывающие, объемные двухвинтовые насосы роторного типа с 4 профилями винтов. Полное осевое и радиальное сбалансирование позволяет исполнение насоса без специальных осевых подшипников, и таким образом обеспечивается длительный срок службы подшипников насоса.

Перекачиваемый поток разделяется на входе в корпус насоса и направляется в каждую из сторон двухпоточного винтового пакета, где происходит нагнетание давления до одинакового давления на выходе. Во избежание контакта между роторами и корпусом роторы изготовлены из одной цельной заготовки.

Это повышает прочность конструкции и срок службы винтов и обеспечивает повышенную надежность в эксплуатации. При необходимости, возможно осуществить специальные модификации профиля винта, что приведет к снижению шума при работе насосов. Ведомый ротор приводится в движение ведущим ротором посредством шестерней с масляной смазкой. Таким образом, обеспечивается эксплуатация насоса без контакта между винтами и сменной вставкой корпуса, а также без контакта между самими профилями винтов.

Большое преимущество этого типа насоса заключается в том, что его можно использовать для перекачки рабочих сред с вязкостью от 0,4 сСт до 10 000 сСт. Кроме того, производительность только одного насоса достигает 5 000 м³/ч. Такой тип объемных насосов также позволяет работать всухую, например, при рабочих средах с низким давлением пара и при опорожнении резервуаров или трубопроводов. Для более длительного периода работы всухую возможно применение двойных торцевых уплотнений с затворной жидкостью.

Инновационные, удобные в эксплуатации и экономичные системы насосов

В течение последних нескольких лет разработки в области насосов были сосредоточены на энергопотреблении насосов, охране труда и снижении эксплуатационных расходов владельцев и операторов резервуарных парков. Для удовлетворения новых требований рынка также могут использоваться самовсасывающие однопоточные объемные насосы, имеющие от 2 до 5 профилей винтов. Эти насосы предназначены для низкого давления до 16 бар (232 psi) и могут перекачивать широкий спектр нефтепродуктов: от рабочих сред с низкой вязкостью, таких как «легкий» газойль, до битума и асфальтена с высокой вязкостью. Возможна перекачка сред с вязкостью 1 – 100 000 сСт и температурой среды до 280 °С. Производительность различна от нескольких литров в минуту до 1 700 м³/ч в зависимости от размера насоса. Отличным применением этих насосов является циркуляция сред для перемешивания и нагрева различных нефтепродуктов; эти насосы также можно применять в качестве перекачивающих и загрузочных.

eliminates the need of special thrust bearings and is a guarantee for long service life.

The flow is split when entering the pump casing and transferred to each side of the double flow spindle package where it is pressurized to the common discharge. The rotors must be manufactured from one single piece of material which eliminates the risk of contact between the rotors and casing.

This feature increases the structural integrity and service life of the spindles resulting in a greater operational reliability. If necessary a special modification can be done to the spindle profile, which leads to lower pump noise.

The drive spindle torque is transferred to the driven spindle via oil-lubricated gears. This ensures operation of the pump without any contact between the spindles and the replaceable casing insert and the spindle profiles themselves.

An important feature of this type of pump is its ability to pump fluids in the viscosity range from 0.4 cSt to over 10,000 cSt. Furthermore, flow rates of up to 5,000 m³/h can be transported with just one pump. This type of positive-displacement pump also allows for dry running with fluids having low vapor pressure and flashing occurs when emptying tanks or pipelines.

Double-acting mechanical seals with a barrier fluid system are also used for applications where longer periods of dry running can be expected.

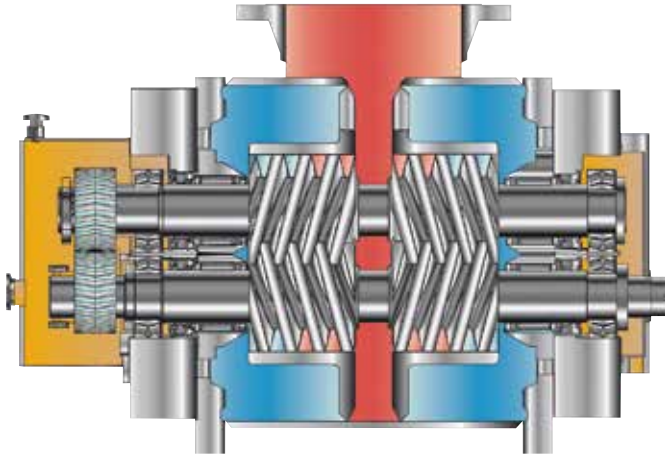
Innovative, operator friendly and energy efficient pumping systems

In the past few years, the focus in pump developments have been on energy consumption, occupational safety and reduction of operating costs for the tank farm owners and operators. The self-priming, single-flow positive-displacement pumps with 2 or 5 spindle profiles can also be used to meet the new market requirements. These pumps are designed for a low-pressure operation of up to 16bar

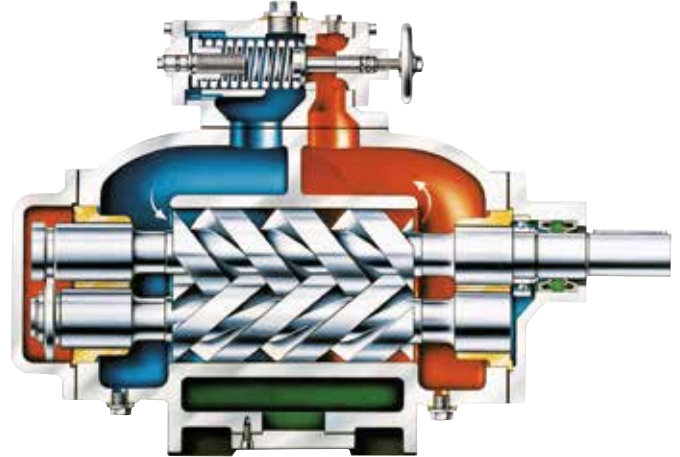
crude transfer pump



Twin screw pump, double volute



Twin screw pump, single volute



Их конструкция имеет схожие черты с конструкцией хорошо знакомых двухпоточных двухвинтовых насосов. Например, корпус этих объемных насосов также сделан из стали и имеет сменные вставки, а винты изготовлены цельными для обеспечения прочности их конструкции. Аналогичное осевое и радиальное сбалансирование позволяет исключить использование специальных осевых подшипников, и таким образом обеспечивается длительный срок службы подшипников насоса

Отличительной особенностью этих насосов является то, что ходовой винт приводится не шестернями, а гидравлическим потоком, образующимся на боковых поверхностях профиля ведущего винта. Особый профиль роторов образует герметичные камеры вдоль ротора, благодаря которым среда перекачивается в осевом направлении практически без пульсации. Такая технология перекачки обеспечивает не только большую производительность и пониженное энергопотребление, но и уменьшение капиталовложений предприятия, обусловленное низкой закупочной ценой насоса

Преимущества винтовых насосов по сравнению с обычными центробежными насосами

Во всем мире наблюдается рост резервуарных парков и нефтебаз при постоянном расширении ассортимента перекачиваемых сред, требующем гибкого подхода к обращению с ними, и насосы должны следовать этой тенденции. Такая гибкость не всегда возможна при центробежных насосах. Ввиду ограничений по производительности и диапазонам давления центробежный насос может очень быстро выйти в неблагоприятный режим работы, что ведет к кавитации, вибрациям и ускоренному износу. Регулируемые однопоточные или двухпоточные объемные насосы с регулированием частоты вращения, напротив же, охватывают более широкие области применения с более сложными условиями. Еще одним преимуществом является самовсасывающий дизайн таких насосов.. Частоту вращения и проистекающую из нее

(232 psi) and can transport a wide variety of oil products, from low-viscosity fluids such as light gas oil (VGO) to high-viscosity asphalt and bitumen. Fluids with a viscosity of 1 – 100,000 cSt with flowing temperatures of up to 280°C can be pumped The flow rate goes from a few litres per minute up to 1,700 m³/h depending on the pump size selected. One common use of these pumps is the circulation of fluids for mixing and heating of various oil products as well as transfer and loading pumps.

Their design is similar to the more familiar double-flow twin-screw pumps. As example, the casing of these pumps is also in steel with replaceable pump liner and the spindles are made from a single piece to ensure their structural integrity. The pumps are also axially and radially balanced eliminating trust bearings, which guarantees a long service life.

What is special about these pumps is the fact that the idler spindle is not driven by gears. The torque is transmitted hydraulically by the flanks of the drive spindle's profile. The special profile of the spindle ensures the perfect closure of the pumping chambers so that the fluids are conveyed in an axial direction with no pulsations. This pump design ensures a greater pumping efficiency with reduced power consumption, as result, leading to lower cost of ownership, as pump procurement cost as well is low.

Advantages over conventional centrifugal pumps

Tank terminals around the world are getting bigger and bigger and an increasing number of different oil products are being stored and transported. Striving for the maximum flexibility of facility use, it is the job of the pump manufacturer to implement this flexibility in his pump design.

This kind of flexibility is not always possible to achieve with a centrifugal pump. With a typical limited operating window, a centrifugal pump can very quickly run into undesirable operating points, leading to cavitation, vibrations and increased wear or simply stop working.

производительность насоса можно регулировать автоматически без каких-либо байпасов по уровню резервуара, причем без потерь давления или энергии (неизбежных в случае дросселированного центробежного насоса). Это также позволяет быстро и эффективно опорожнять резервуары и трубопроводы при низкой частоте вращения и низкой осевой скорости насоса.

Если центробежные насосы рассчитаны на работу с вязкими средами, то необходимо учитывать следующие поправочные коэффициенты по отношению к воде. Непринятие во внимание этих ориентировочных значений приведет к неоптимальным размерам насоса, что в большинстве случаев имеет своим следствием недостижение высокого КПД.

При всех этих переменных основная неопределенность проистекает из давления и температуры пара. В винтовых насосах, в частности в однопоточных объемных насосах с очень низкими требованиями по допустимому кавитационному запасу, риск кавитации, вибрации и возникновения паровой пробки значительно снижается, и предприятие получает все выгоды от исключительных свойств этих насосов.

A single-flow or double-flow positive-displacement pump with variable speed control, on the other hand, can cover much wider and demanding conditions of operation. Another advantage is these pumps are always self-priming. The change of speed results in change of pump flow which can be controlled automatically. No bypass to control flow is required which eliminate loss of energy and overheating (which would be the case with a throttled centrifugal pump). This means that tanks and pipelines can be quickly and efficiently drained and stripped using speed control to lower axial velocities.

With typical centrifugal pumps operating with viscous fluids, the following correction factors related to water data must be taken into account. Ignoring these correction factors can lead to selecting an incorrect pump size, which will operate outside of its best efficiency point in most cases.

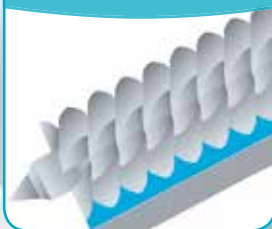
Of these variables, the relationship between vapor pressure and temperature is the biggest element of uncertainty. Screw pumps, and in particular single-flow positive-displacement pumps are designed to operate with very low NPSH available. The risk of cavitation, vibration and vapor locking is greatly reduced and the operator can fully exploit the inherent properties of these pumps to his advantage. ■

Настоящая статья написана Leistrizt Pumpen GmbH

The article was written by Leistrizt Pumpen GmbH

Leistrizt
LEISTRITZ PUMPEN GMBH

Архимедов винт



Винтовые насосы фирмы Ляйстриц: 2-, 3-, 4- и 5ти винтовые



Традиция встречается с инновацией

Континентальная и шельфовая нефтегазовая индустрия



Нефть и Газ: Нефте- и газоперерабатывающие заводы



Винтовые насосы и системы Ляйстриц

Компания «Ляйстриц Пумпен ГмБХ» (Leistrizt Pumpen GmbH), главный офис которой находится в г. Нюрнберг, Германия, занимается производством и продажей винтовых насосов с 1924 года.

Широкий диапазон винтовых насосов фирмы Ляйстриц используется самыми разными рынками с самыми разными областями применения.

Нефть и Газ: Распределение и хранение



Транспортировка грузов и жидкостей - FPSO



Производительность: до 22,000 галлонов/мин (до 5,000 м³/час)

Дифференциальное давление: до 4,060 пси (до 280 бар)

Leistrizt Pumpen GmbH
Markgrafenstrasse 29-39 | D-90459 Nuremberg
Phone: +49 (0)911/4306 - 0 | Fax: +49 (0)911/4306 - 490
E-Mail: pumps@leistrizt.com | www.leistrizt.com
Александр Греб: agreb@leistrizt.com