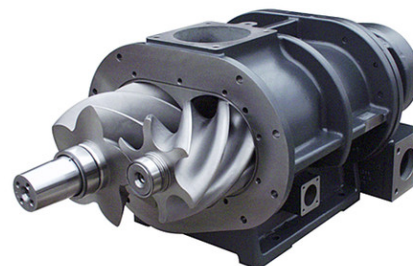


## Рекомендации по выбору масла для винтовых компрессоров и условия его эксплуатации.

Винтовые компрессоры снабжены двумя вращающимися в противоположных направлениях валами (роторами, шнеками). Они работают по принципу вытеснения. Один из валов является ведущим, а другой ведомым, причем оба вращаются в одном и том же корпусе. Впускная зона имеет большое поперечное сечение и объем. Когда оба вала вращаются, объем уменьшается и происходит сжатие. Сжатая среда затем вытесняется из корпуса через выпускное отверстие. Компрессор имеет выпуклое спиралевидное сечение, в то время как другой шнек имеет вогнутое спиралевидное сечение. Роторы в винтовых компрессорах, смазываемых впрыском и погружением в масляную ванну, и подшипники постоянно воспринимают механические и температурные нагрузки.



Принимая во внимание многофункциональность масла в винтовых компрессорах и воздействие на него высоких нагрузок, мы рекомендуем к применению высококачественные масла известных производителей, а не масла которые выполняют только минимальные требования стандартов.

В винтовых компрессорах, смазываемых впрыском смазочного материала, масло выполняет смазывающую, уплотнительную и охлаждающую функции. Масло впрыскивают в камеру высокого давления между роторами под давлением 3-4 бара, оно постоянно контактирует с горячей воздушной сжимаемой средой, нагретой до 75—90°C. Оно образует гидростатическую и гидродинамическую пленку. Сжатая среда и масло хорошо перемешиваются. Таким образом, масло смазывает сцепленные роторы и подшипники скольжения и качения, которые являются составной частью зубчатого сцепления. Кроме того, оно уплотняет зазоры между ротором и корпусом. Также смазочный материал способствует поглощению тепла и его рассеиванию через радиаторы. Воздушно / масляные сепараторы удаляют масло из воздуха на выходе. Остаточное количество масла в воздухе составляет 1—3 мг/м<sup>3</sup>. Выделенное масло затем деаэрируют, фильтруют и охлаждают до 50 °. Когда масло находится на стороне нагнетания винтового компрессора (например, под давлением 8 бар), давление может быть использовано для повторного впрыска масла.

Наряду с используемыми минеральными маслами с присадками для повышения окислительной стабильности, стойкости к старению и защите от коррозии, могут также применяться синтетические смазочные материалы, которые, конечно, предпочтительней, но значительно дороже.

Поскольку вязкость масла имеет первостепенное значение для эластогидродинамической смазки и, следовательно, для механической стабильности пленки, то она должна подбираться для условий пуска и нормальной эксплуатации компрессора. Вязкость масла изменяется в зависимости от температуры, так что рекомендации, указанные в руководстве по эксплуатации, действительны только для стандартных условий и могут быть изменены в процессе эксплуатации. Наиболее точно вязкость масла подбирается по температуре впрыска:

Температура впрыска °C	до 50	до 60	до 70
Класс вязкости ISO	VG32	VG46	VG68
Вязкость при 40 °C мм <sup>2</sup> /с	28,8 – 35,2	41,4 – 50,6	61,2 – 74,8

Как правило, масла ISO VG 46 удовлетворяют требованиям производителей компрессоров по предельной вязкости больше 10 мм<sup>2</sup>/сек. при рабочей температуре и около 500 мм<sup>2</sup>/с при запуске. Этот диапазон также подходит большинству областей применения в Восточной Европе. Более высоковязкие масла ISO VG 68 или синтетические сложные эфиры PAG или масла на базе ПАО применяют на предприятиях с высокой температурой окружающей среды. В последнее время широкое применение получили масла гидрокрекинга (так называемые масла группы III).

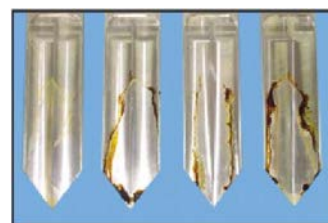
В компрессорах, которые длительное время работают с очень низким числом оборотов (окружная скорость главного ротора менее 15 м/с), в отличие от вышеуказанной таблицы должен вводиться в действие класс вязкости на одну ступень выше.

При подборе масла, к которому предъявляются особые требования, следует обратить пристальное внимание и на другие критерии. Это низкая вспениваемость, превосходная деаэрационная способность и хорошие дезэмульгирующие свойства для отделения конденсированной воды.

Чтобы в значительной степени избежать износа подшипников качения и приводной передачи, допустимы только те масла, которые имеют наименьшую зольность и содержат предотвращающие износ присадки, благодаря которым обеспечена как минимум FZG  $\geq 11$  для улучшения противозадирных свойств, минимального образования отложений, хорошей защиты от коррозии.

Важнейшее правило при эксплуатации компрессора - поддержание масла с надлежащими рабочими характеристиками. Основными процессами, снижающими качество смазывающих материалов, являются:

- Окисление, при котором масло густеет и образует нагары и лаки. Оно происходит под воздействием кислорода и увеличивается при повышении температуры. При этом снижаются смазывающие и охлаждающие свойства масла, увеличивается его зольность ("коксуется"). Многие производители указывают время наработки до замены масла при температуре 82-85°C., тогда как рабочие температуры могут достигать 90-92°C, а иногда, при неблагоприятных условиях эксплуатации, до 100°C и более, вплоть до срабатывания защитного отключения оборудования. При таких условиях эксплуатации требуется более частая замена масла и масляного фильтра. Существуют полностью синтетические масла с рабочей температурой до 105°C, но не стоит забывать, что после достижения температуры в винтовом блоке  $> 92^\circ\text{C}$  в воздушно/масляном сепараторе выброс масла начинает увеличиваться в геометрической прогрессии.



- Вода в масле приводит к пробоям смазочной пленки. Процесс выпадения влаги в винтовом блоке происходит всегда, поэтому важно выбирать масла с низкой вспениваемостью и хорошими дезэмульгирующими свойствами. Образование конденсата происходит из-за перепада температур и в небольших количествах не влияет на смазывающие свойства масла, быстро выпариваясь из него. Однако при коротких циклах и/или малой нагрузке компрессора, да еще и в холодных помещениях влага не успевает выпариваться и возникает эффект заводнения масла, который приводит к отсутствию смазки и повышенной коррозии не только в самом блоке, но и в сопрягаемых узлах. Если невозможно "дозагрузить" компрессор и удлинить циклы, то требуется не реже одного раза в неделю ставить его на прогон с рабочей температурой не ниже 78°C.



- Загрязнение масла механическими примесями возникает как вследствие его окисления, так и при всасывании воздуха из атмосферы. При всасывании воздуха любая особо мелкая пыль (цемент, краски, отходы сварки и резки металлов, сажа в котельных и т.д.) превращается в абразивные примеси. Установка всасывающего фильтра с более тонкой степенью фильтрации и заблаговременная его замена вместе с масляным фильтром поможет устранить нежелательные последствия.



- Изменение химического состава масла и, как следствие, ухудшение его смазочных свойств, в компрессорах, установленных на предприятиях химической промышленности, на кожевенных фабриках или в близости от моря. Для этих случаев нельзя дать никаких рекомендаций, кроме как отбор проб и замена масла в более короткие сроки.



Краткое заключение.

Обязательно использовать масло только соответствующее вышеперечисленным критериям со сроком службы до 4000ч. на минеральной основе с синтетическими добавками или до 8000ч. на синтетической основе. Проводить его мониторинг не реже 500ч. При необходимости производить заблаговременную замену.

Масляный фильтр заменять не реже, чем через 2000ч., воздушный фильтр – по загрязнению.

И главное: содержать компрессор и помещение в надлежащем состоянии.

ООО «РЕМЕЗА-БелТС»

[www.remeza.by](http://www.remeza.by)

По материалам и рекомендациям  
производителей оборудования и масел.