

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

по стендовым испытаниям масла И-Т-В-460 поставки ООО "МегаМас-2"
на нагрузочную способность в подшипниках жидкостного трения (ПЖТ)
прокатных станов

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ

Давление в гидродинамическом смазочном слое подшипника жидкостного трения, определяемое известным числом Зоммерфельда, зависит от вязкости масла. Следовательно, теоретически на разных маслах с одинаковой вязкостью при прочих равных условиях подшипник должен обеспечивать равную нагрузочную способность.

Однако на практике масла с равной исходной вязкостью имеют отличающиеся характеристики в зависимости от месторождения нефти и технологии изготовления масла. В частности, это относится к зависимости вязкости от температуры и давления. В свою очередь степенной коэффициент температуры зависит от давления, а пьезокоэффициент зависит от температуры.

На прилагаемом рисунке приведен расчетный график нагрузочной способности подшипника, построенный по используемой на ОАО «ЭЗТМ» расчетной методике для нелегированного масла П-28, которое изначально входило в число рекомендованных для ПЖТ. Расчетная методика приведена в соответствие с результатами стендовых испытаний. Средневожский институт по переработке нефти провел исследовательскую работу по определению вязкостных коэффициентов рекомендованных для ПЖТ масел. Следовательно, приведенный график – результат обработки расчетной методики по эксперименту. Для учета масштабного фактора такая же работа проведена на ПЖТ диаметром 550 мм.

По этой методике расчета построены графики нагрузочной способности для подшипников всего ряда: от 140 мм до 1800 мм, на основании которых согласованы режимы работы клеток прокатных станов, где установлены ПЖТ.

При применении нового масла в ПЖТ необходимо убедиться, соответствуют ли его характеристики согласованным режимам работы клеток всех станов. По этой причине проводятся стендовые испытания нового масла для сравнения с расчетной кривой, т.е. кривой для нелегированного масла П-28 ГОСТ 6480-53.

2. МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЙ

Левая ветвь приведенного графика характеризует предельную нагрузочную способность подшипника по условию сохранения жидкостного трения. Наличие разделительного смазочного слоя контролируется по четырем электродам, встроенным во вкладыш подшипника. Замыкание электрода свидетельствует о практическом контакте трущихся тел, т.е. отсутствии жидкостного трения.

Правая ветвь графика построена по предельной температуре в смазочном слое, принятой 110⁰С. Ограничение области жидкостного трения по температуре продиктовано прочностью антифрикционного материала и условием сохранения смазывающих свойств масел при микроконтактах трущейся пары. Последнее особенно важно для легких масел.

Испытания указанных на графике масел проводились при отсутствии в масле воды на одном стенде с одинаковыми средствами измерения и практически одинаковым составом исследователей.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

Результаты испытаний приведены на прилагаемом рисунке.

Во всем диапазоне необходимых скоростей скольжения масло И-Т-В-460 по параметрам нагрузочной способности несколько превышает расчетную кривую и практически одинаково с маслом И-460ПВ производства Пермского завода смазок и СОЖ, а на частоте вращения более 900 об/мин по сравнению с импортными маслами Вакуолайн 146 и Kierito-460 R имеет даже некоторое преимущество. Это, по-видимому, объясняется наличием вязкостной присадки; в ходе эксплуатации её влияние обычно уменьшается.

4. ВЫВОДЫ

Масло И-Т-В-460 поставки ООО "МегаМас-2" по способности создавать в ПЖТ жидкостный смазочный слой соответствует расчетным параметрам, на основании которых согласованы предельные режимы прокатки в клетях. По этому показателю масло И-Т-В-460 пригодно к эксплуатационным испытаниям; однако только этого показателя для допуска масла на прокатный стан недостаточно, требуются ещё положительные результаты физико-химических и функциональных свойств масла, проводимых НИИ по нефтепереработке.

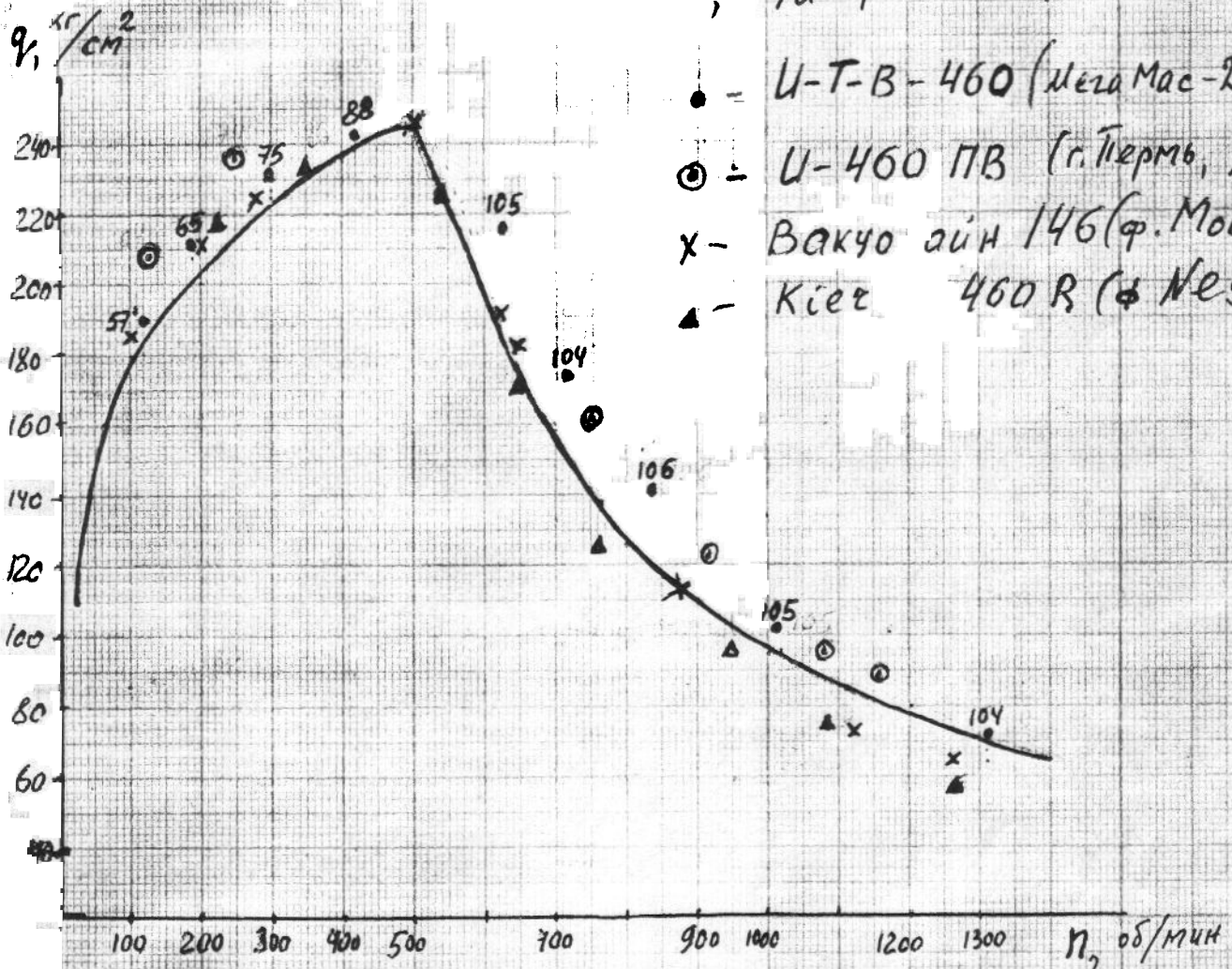
Начальник отдела исследований и испытаний
ОАО ЭЗТМ, д.т.н., профессор

Начальник бюро металлургического
оборудования, к.т.н.

И.И. Казакевич
И.И. Тарабаев
24.09.02



ПЖТ-180, $L/d=0,75$ $\psi=0,001$



- - U-T-V-460 (Мело Мас-2)
- ⊙ - U-460 ПВ (г. Пермь,)
- x - Вакчол ойн 146 (ф. Мобиле)
- ▲ - Кисе 460 R (Kiste)

q_p - среднее удельное давление на подшипник

106 - цифра у точки, определяющей режим испытаний обозначает максимальную рабочую зону на этом режиме (температура)

График нагрузочной способности ПЖТ диаметра 180 мм с относительным зазором $\psi=0,001$ и результаты стендовых испытаний масла U-T-V-460 (результаты по другим маслам приводятся для сравнения)