

4.8) кран на автомобильном ходу г/п 10 т.

Выполнение ремонтно-восстановительных работ этим методом позволяет значительно уменьшить объем земляных работ, сократить время ликвидации аварии, максимально снизить загрязнение окружающей среды. Кроме того, он в полтора раза дешевле обычного метода с применением раскопки и перекладки трубопровода. Значительно увеличивается также срок безаварийной работы санированного участка трубопровода.

Получено 27.01.2000

© Коринько И.В., Коваленко А.В., 2000

УДК 532.1

А.И.РЯЗАНЦЕВ

*Харьковский государственный технический университет  
строительства и архитектуры*

### **К РАСЧЕТУ ГИДРОСТАТИЧЕСКОГО ПОДЪЕМА ВАЛОВ В ОПОРНЫХ ПОДШИПНИКАХ, СМАЗЫВАЕМЫХ НЕНЬЮТОНОВСКИМИ ЖИДКОСТЯМИ**

Приводится расчет гидростатического подъема валов в опорных подшипниках, смазываемых неньютоновскими жидкостями. Даются рекомендации для выбора насоса, осуществляющего гидроподъем.

Решение задачи о гидростатическом подъеме валов в подшипниках, смазываемых неньютоновскими жидкостями, изложено в работе [1]. Ниже приводятся результаты численного исследования влияния числа и размера областей подведения смазки высокого давления на основные рабочие параметры опорных подшипников, а также соображения, которые могут быть использованы при проектировании. На рис.1 показано характерное расположение таких областей.

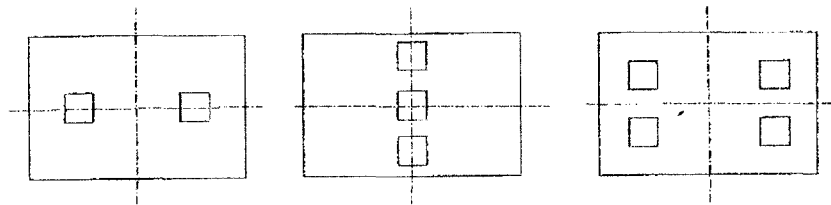


Рис.1

Рис.2 дает представление о зависимостях давления в областях подведения смазки  $P_0$  (кривые 1, 2, 3) и расходов  $Q$  через них (кривые 4, 5, 6) от отношения суммарной площади этих областей  $F_{об}$  к

площади несущей поверхности подшипника  $F$  для двух (кривые 1 и 4), трех (кривые 2 и 5) и четырех (кривые 3 и 6) областей при сохранении неизменной нагрузки на подшипник. В расчетах, выполненных для построения рис.2, нагрузку принимали равной 98,1 кН. Как и следовало ожидать, возрастание площади областей подведения смазки приводит к падению потребных давлений и росту расходов. Эти данные являются основой для выбора насоса, обеспечивающего гидростатический подъем валов.

Однако при этом, кроме режимов гидроподъема, следует учитывать и другие режимы работы. Существует значительное число машин, например, быстровращающиеся машины, надежная работа которых требует применения гидроподъема при малых частотах вращения либо на переходных режимах. При номинальных режимах работы таких машин гидроподъем отключается. Наличие же углублений, образующих области подведения смазки, уменьшает несущую способность опорных подшипников при работе на номинальных режимах, когда гидроподъем отключен, а надежную работу опоры обеспечивает гидродинамический эффект. По этой причине применение четырех областей подвода, когда они находятся в местах, где гидродинамические давления большие либо равны нулю, наиболее предпочтительное.

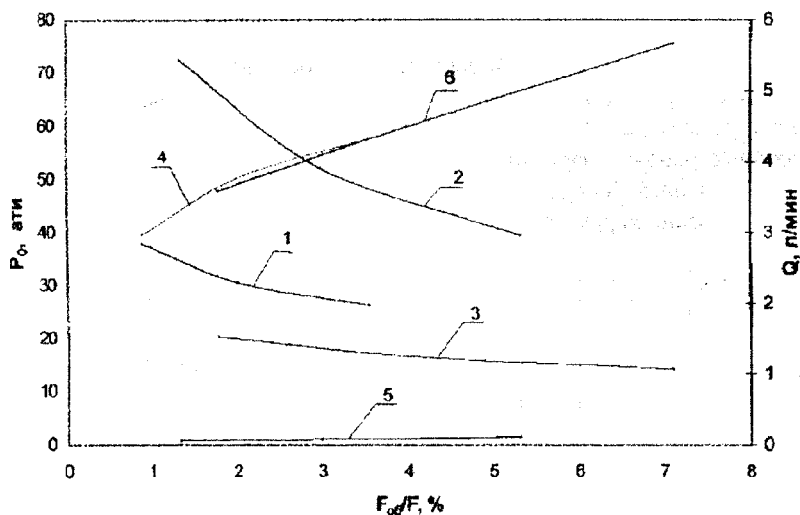


Рис.2

При выборе насоса, осуществляющего гидростатический подъем, нужно учитывать два обстоятельства. Этот насос должен обеспечить

отрыв вала от поверхности вкладыша, а на рабочей точке (после того, как вал установился в равновесное состояние) КПД насоса должен иметь близкое к максимальному значение. На рабочей точке минимальная толщина масляной пленки должна быть не меньше, чем суммарная высота неровностей поверхностей вала и вкладыша подшипника.

На рис.3 приведены зависимости давлений в областях подведения смазки от расходов (так называемые характеристики подшипников, алгоритм определения которых описан в [1]). В скобках на этом рисунке указаны минимальные значения толщины пленки. На рис.3,а даны характеристики подшипников с двумя (кривая 1) и четырьмя (кривая 2) областями подведения смазки высокого давления, а на рис.3,б – с тремя областями. Напорные характеристики насосов, обеспечивающих гидроподъем, должны подбираться таким образом, чтобы при расходах, близких к нулю, они развивали давление выше, чем наибольшее значение давлений  $P_o$ , полученных в расчете подшипников при весьма малых толщинах пленки (близких к единице значениях относительных эксцентриситетов). На рабочей точке минимальная толщина пленки должна подчиняться изложенному выше правилу. На промежутке от нулевых расходов до рабочей точки характеристика насоса должна находиться над характеристикой подшипника. В противном случае гидроподъем не может быть осуществлен (потребные давления оказываются ниже развиваемых насосом).

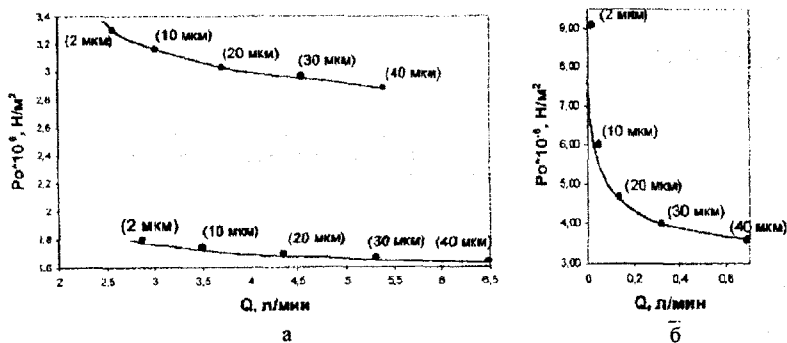


Рис.3

С учетом этих соображений при использовании данных, представленных на рис.3, получаем следующее:

– в случае трех областей подведения смазки давление, развиваемое насосом в точке, где расходы близки к нулю, должно составлять

111 ати, в случае двух областей – 40,5 ати, четырех областей – 21,7 ати;

– рабочая точка в предположении, что минимальная толщина пленки при гидроподъеме будет составлять 20 мкм, характеризуется следующими параметрами: расход через подшипник в случае трех областей подведения смазки высокого давления должен составлять 0,1 л/мин при давлении 47,8 ати, в случае двух областей эти параметры будут соответственно 3,7 л/мин и 30,6 ати, а четырех областей – 4,33 л/мин и 17,1 ати. Таким образом, мощности двигателей насосов будут минимальными в случае подшипников с тремя областями подведения смазки и максимальными – в случае двух областей. При четырех областях потребляемая мощность примерно в 1,5 раза меньше, чем в случае двух областей.

Учитывая, что быстровращающиеся машины в режиме гидроподъема работают только незначительную часть времени, соображения о потребляемой мощности имеют второстепенный характер. Основными при выборе насоса являются вопросы обеспечения надежной работы при гидроподъеме, а также наличия насосов, выпускаемых отечественной промышленностью и обладающих нужными характеристиками.

Таким образом, на примере опорного подшипника быстровращающейся машины показаны результаты применения теории и алгоритма решения гидростатической задачи смазки неньютоновской жидкостью, изложенных в работе [1]. Найдены величины основных рабочих параметров подшипника, позволяющие подобрать насос и назначить рациональное расположение областей подведения смазки высокого давления.

І.Токарь І.Я., Рязанцев А.І. Решение задачи о гидростатическом подъеме валов в опорных подшипниках, смазываемых неньютоновскими жидкостями // Наук. вісн. будівництва. Вип 8. – Харків: ХДТУБА, 1999. – С.117.

Получено 24.01.2000

© Рязанцев А.І., 2000

УДК 697.2:536.2

Д.А.СТРОЙ

*Киевский национальный университет строительства и архитектуры*

## **ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЙ СПОСОБ ОТОПЛЕНИЯ ПОМЕЩЕНИЙ**

Предлагается новое направление развития систем отопления, которые могли бы обеспечить тепловой комфорт в нестационарном режиме. Целесообразность исследования и разработки таких систем обоснована путем сравнения их затратности с системами периодического отопления.