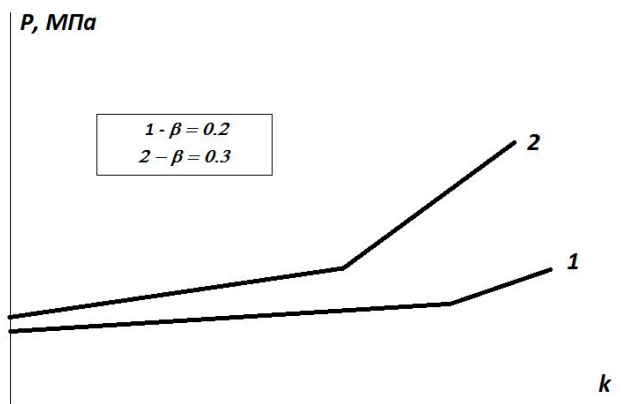


# ***1.34 Влияние свободного газа на работу ЭЦН***

Дисциплина «Технологии эксплуатации газовых и нефтяных скважин»

## Особенности перекачки ГЖС при помощи ЭЦН

1. Количество свободного газа на приеме ЭЦН определяется величиной давления.
2. После попадания ГЖС в насос по мере продвижения по ступеням насоса происходит постепенное увеличение давления.
3. Этот процесс сопровождается растворением газа в нефти. Репин Н.Н. для условий Туймазинского месторождения исследовал процесс перекачки ГЖС по ступеням ЭЦН. Были получены зависимости



### Установлено:

1. Напор, развиваемый ступенями увеличивается пропорционально увеличению порядкового номера ступени.
2. Основное формирование ГЖС происходит в первых 40...50 ступенях насоса.
3. В первых ступенях происходит интенсивное диспегирование газа в жидкости (дробление) с последующим растворением в жидкости.

4. После излома линии давления ступени начинают работать только на жидкости.
5. Количество рабочих ступеней ЭЦН в которых происходит формирование ГЖС определяется соотношением  $n = n \cdot P_0 / P$ , где  $P$  и  $P_0$  — давления при откачке негазированной и газированной жидкости.
6. Повышенное свободное газосодержание (**60% и более**) для перекачки высоковязких жидкостей (**50 и более МПа · с**) благоприятно сказывается на кпд — газ оказывает депрессирующее действие на вязкость.

## Применение диспергаторов для борьбы с газом

Исследования влияния свободного газа на характеристики ЭЦН, проведенные на специальном стенде показали:

1. При содержании свободного газа **более 5%** для естественной дисперсности газа в жидкости в первых ступенях (10...30) насоса происходит образование **газовых каверн**.
2. При содержании свободного газа **менее 5%** характеристики ЭЦН практически не изменяются.
3. Для условий откачки высоковязких ВНС допускается применение насосов обычного исполнения с содержанием свободного газа в жидкости выше **50...65%**.
4. Через определенное количество ступеней происходит **исчезновение каверн** за счет **диспергирования** газовой фазы в жидкости.
5. Тонкодисперсная структура ГЖС появляется через значительное число ступеней (**70...150**).
6. Движение тонкодисперсных ГЖС по ступеням насоса происходит в **вихревом режиме** с высокими значениями градиентов скорости.

### Способы предотвращения влияния свободного газа на работу ЭЦН

- Оптимизация величины давления на приеме насоса;
- Применение различных конструкций газосепараторов;
- Применение в качестве первых рабочих колес (10...15) ступеней от насосов большей производительности.

## Конструкции газосепараторов

### Центробежный (роторный) газосепаратор

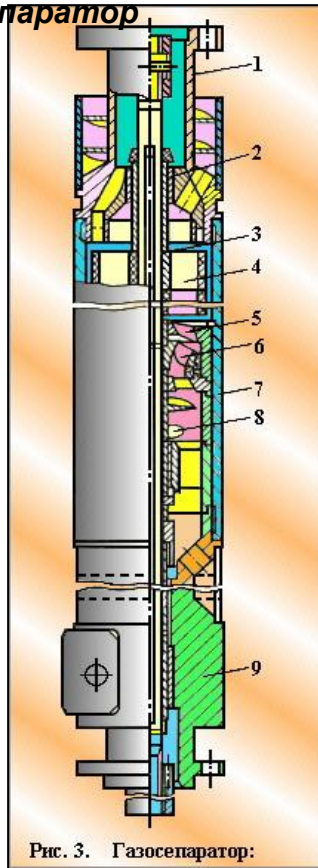


Рис. 3. Газосепаратор:

Обозначения.

1-головка; 2-втулка радиального подшипника;  
3 - вал; 4- сепаратор; 5-направляющие аппараты;  
6-рабочие колеса; 7-корпус; 8-шnek; 9-основание.

### Газосепаратор с противотоком (REDA, Centrilift)



В насосах Reda, при попадании жидкости с газом в газосепаратор, резко изменяется направление движения. Некоторые газовые пузырьки сепарируются уже на входе в насос. Другая часть, попадая в газосепаратор, поднимается внутри его и выходит из корпуса.

## Газостабилизирующие модули завода «Борец»

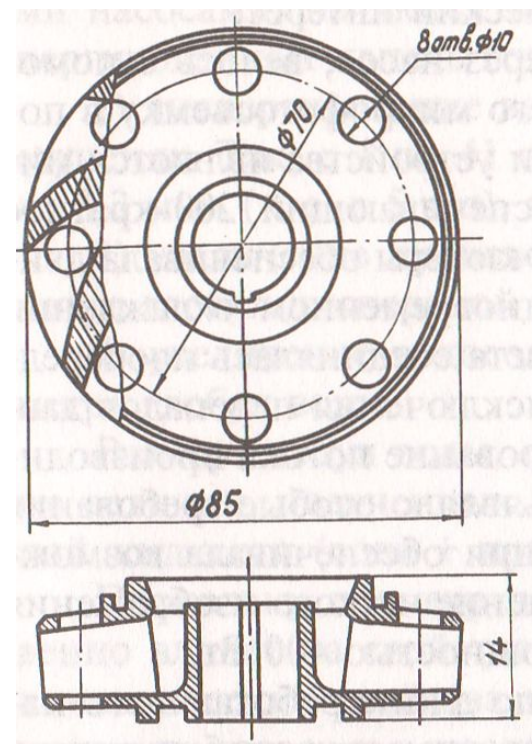


## Дополнительные диспергирующие лопатки насоса



**Краткая характеристика**  
Дополнительные лопасти на ведущем диске рабочего колеса создают дополнительный напор за счет увеличения центробежной скорости потока. Конструкция диспергирующих лопаток применяется в ЭЦН, для подъема продукции с высоким свободным газосодержанием.

## Диспергатор АНК «Башнефть»



### Требования к механическим диспергаторам.

1. Создавать высокие градиенты скорости.
2. Обеспечение диспергирующего эффекта (большего, чем у ступени насоса).
3. Уменьшение гидравлических потерь.
4. Привод от вала насоса.