

# О ГРАНИЦЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ УЭЦН И УШГН



**РАБИНОВИЧ Александр Исаакович**

Советник генерального директора ЗАО «Новоцвет-Пермь»,  
член Экспертного совета по механизированной добыче нефти

**В**ыбор насосной установки для эксплуатации малодебитных скважин далеко не всегда так очевиден, как казалось бы. Считается, к примеру, что применение УШГН на данном фонде более предпочтительно, поскольку они обладают более высоким (в сравнении с ЭЦН) КПД и характеризуются сравнительно низким энергопотреблением при малых подачах.

Согласно нашим исследованиям, энергопотребление новой УЭЦН 5-25Э, разработанной специально для малодебитных скважин, сравнимо с энергопотреблением УШГН всех типов. При этом мы учитывали и такие параметры, как КПД станции управления, трансформатора и кабельной линии. Данные расчеты подтверждены фактическими испытаниями новой установки на вертикальном гидродинамическом стенде ОКБ БН КОННАС. В ближайшее время новая ступень УЭЦН5-25Э поступит в серийное производство.

Как известно, в скважинах, осложненных высоким содержанием газа, КПД штанговых насосов резко снижается. Поэтому для поддержания данного параметра на высоком уровне приходится дополнительно оснащать скважину специальными устройствами. В случае же применения УЭЦН даже без специальных предвключенных устройств КПД установки сокращается максимум на 10%. Кроме того, в отличие от ШГН, КПД которых снижается пропорционально глубине спуска насоса, УЭЦН сохраняют высокий КПД: потери в установке от увеличения длины кабеля вследствие теплопотерь незначительны (рис. 1).

Сегодня для добычи нефти из малодебитных скважин наша компания предлагает использовать два типа установок — УЭЦН 5-25 и УЭЦН 5-15. В последнее время мы столкнулись со снижением спроса на эти модели и из-за их сравнительно низкого КПД (22%) и малой наработки, которая связана с процессами солеобразования на рабочих органах.

Нефтяники зачастую стали менять их на ШГН. Из рис. 2, представленного нашими коллегами на одной из конференций "Механизированная добыча", видно, что с точки зрения энергопотребления УШГН выигрывают. Наилучшие результаты в этом отношении показывают, в частности, УШГН с цепным приводом.

Мы сопоставили эти данные с результатами проведенных у нас в компании исследований на новой установке, оснащенной энергоэффективными ступенями, — ЭЦН 5-25Э и вентильным двигателем ПВЭД (рис. 3). Расчеты показали, что установка в составе насоса, ПВЭД, кабеля, станции управления и трансформатора по удельному энергопотреблению будет на одном уровне с установкой ШГН (рис. 4). Далее эти результаты проверили на стенде-скважине в ОКБ БН Коннас. Измеренные значения энергопотребления совпали с расчетными. При этом ПВЭД добавляет примерно 8% к КПД установки.

Конечно, стоимость такой установки будет несколько выше, чем у традиционных УЭЦН и УШГН с цепным приводом, однако затраты на содержание с учетом более высокого КПД в осложненных условиях в течение нескольких лет, по-видимому, могут оказаться ниже.

Так, например, при попадании песка в клапаны ШГН появляются утечки, что приводит к естественному снижению КПД этих установок. В большинстве ЭЦН (включая и нашу новую разработку) в межступенчатых уплотнениях применяются специальные текстолитовые двухмиллиметровые шайбы, которые до своего полного износа (по нашим объектам в Сибири — 500–1300 сут) не дают КПД снизиться.

Кроме этого, новые ЭЦН 5-25Э имеют существенно более низкие температуры нагрева жидкости при подачах до 15 м<sup>3</sup>/сут, что значительно снижает образование солей на рабочих органах насосов.

В ближайшее время оборудование поступит на ОПИ. ♠

**Рис. 1. КПД ШГН и ЭЦН**

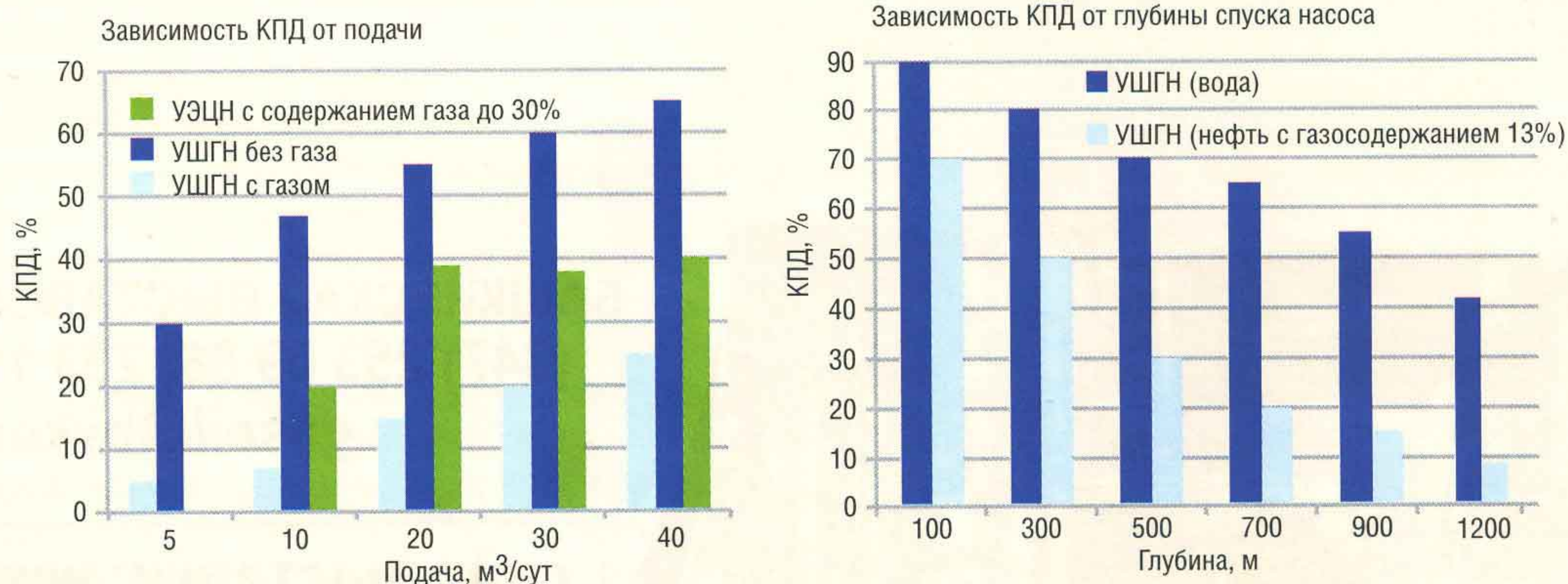
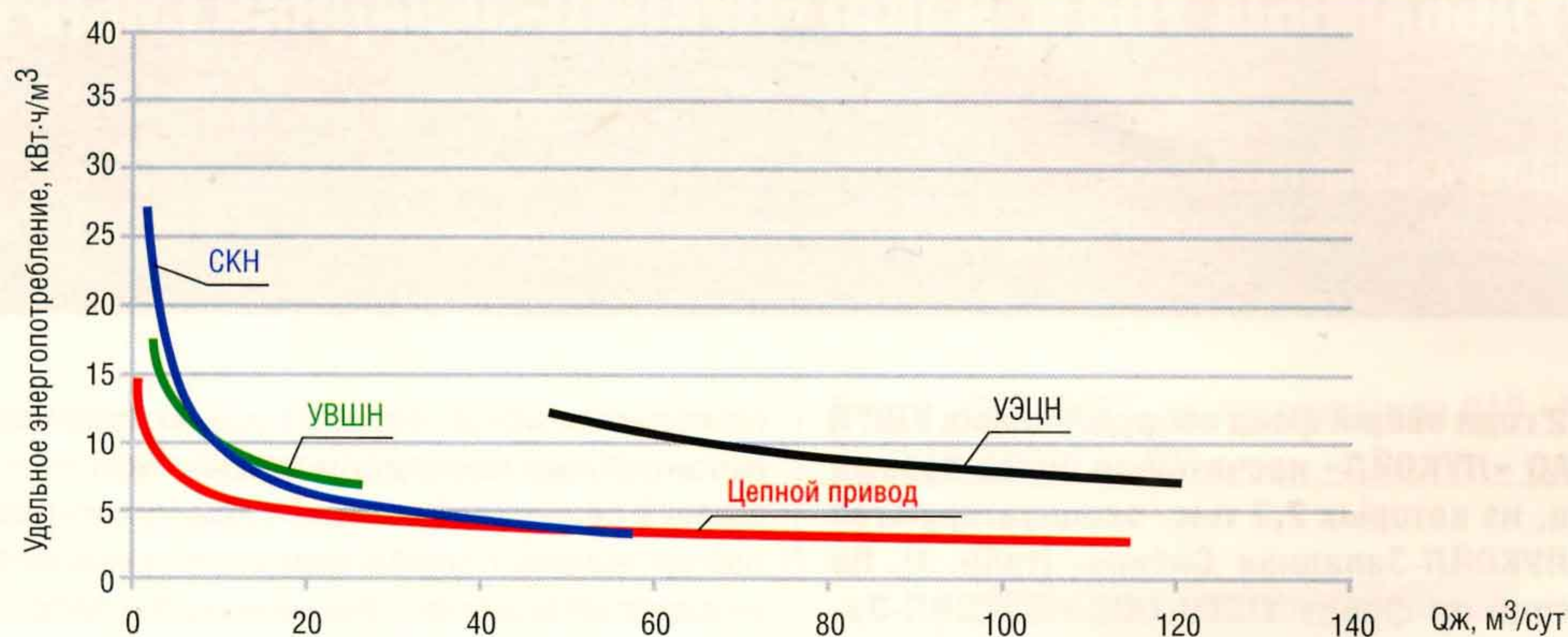




Рис. 2. Удельное энергопотребление различных насосных установок



## ВЫДЕРЖКИ ИЗ ОБСУЖДЕНИЯ

**Вопрос:** Александр Исаакович, Вы сказали, что стоимость новых ступеней будет выше, чем традиционных ЭЦН. Насколько выше, не уточните?

**Александр Рабинович:** Вам назвать цену изделия, или все затраты посчитать?

**Вопрос:** Цена изделия интересует, а дальше мы сами посчитаем.

**А.Р.:** Цена зависит от многих факторов — объема, подачи, глубины спуска и так далее. Так сложно сразу назвать.

**Вопрос:** Хорошо, в процентном отношении тогда...

**А.Р.:** В среднем где-то на 30% дороже получится. Но при этом, если максимально оптимизировать режимы работы, эффективность может быть выше на 25–40%.

**Вопрос:** Почему вы не делаете насосы по конической схеме?

**А.Р.:** Мы делаем мультифазные насосы, а это очень близко к конической схеме.

Рис. 3. Сравнение УЭЦН отечественных и зарубежных производителей

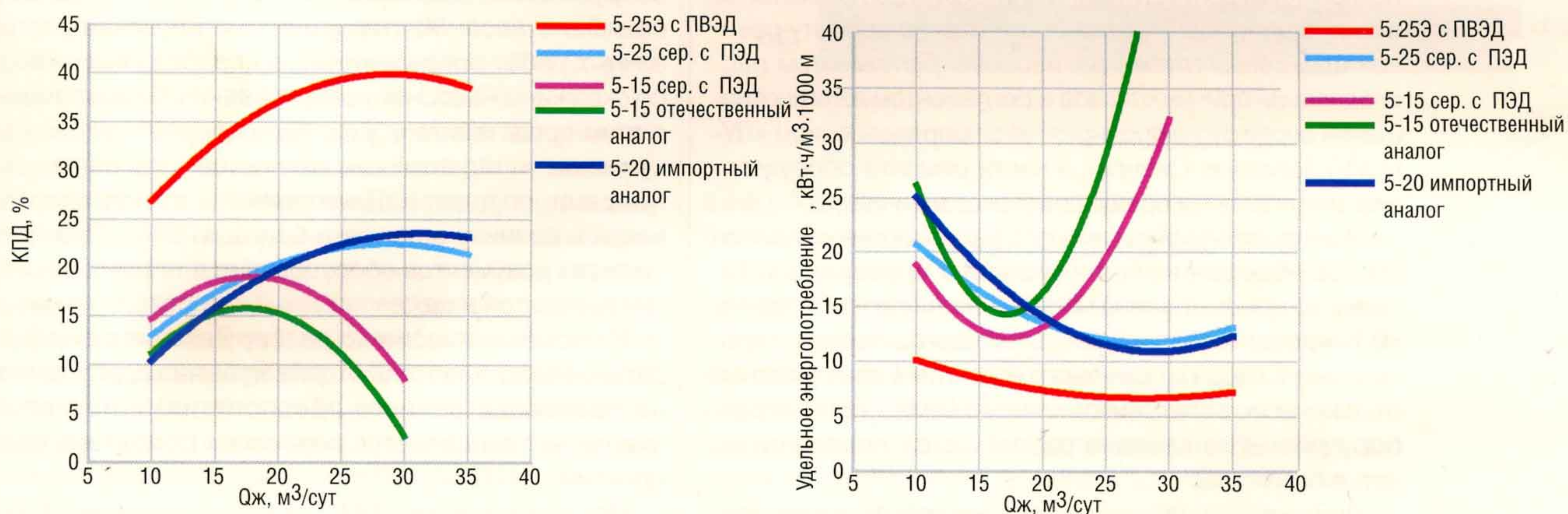


Рис. 4. Удельное энергопотребление УЭЦН5-25э и ШГН

