

УДК 62-519

## РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ ПРИ РАЗРАБОТКЕ АВТОНОМНОГО ДИСТАНЦИОННОГО УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ЦЕНТРОБЕЖНОГО НАСОСА

Клименко И.В., студент гр. ЭАм-171, II курс

Научный руководитель: Лобур И.А., к.т.н., доцент

Кузбасский государственный технический университет

имени Т.Ф. Горбачева

г. Кемерово

Актуальность разработки автономного дистанционного управления для центробежного насоса, заключается в снижении энергопотребления, и улучшении надежности контроля насоса. Основными проблемами автоматического управления центробежным насосом являются: недостаток оснащенности приборами, компоновка насоса, и удаленное расположение насоса. Эти проблемы можно преодолеть за счет внедрения автономной дистанционной системы управления насоса. Применение этих средств уменьшает энергопотребление и повышает надежность насоса.

Необходимость мониторинга насоса. С ростом цен на энергоносители, предприятия уделяют все больше внимания количеству энергии, которое тратится на насосное оборудование. Неправильно подобранный по размерам насос, или же плохо работающие насос обходятся компаниям в миллионы рублей излишних затрат. Внеплановые ремонты и низкая надежность являются причиной того, что компании теряют доходы и тратят деньги на техническое обслуживание и запасные насосы, которые простояивают большую часть своего срока службы [1].

На производственном предприятии приборы, как правило, установлены для контролирования процесса и возможности диагностирования.

Препятствия для контроля насоса. Контроль насоса имеет массу преимуществ, однако, есть проблемы, которые стоят на пути выполнения программы системного контроля насоса всего предприятия. Приборы, удаленное расположение, и большое количество компоновок насоса вызывает сложности по управлению насоса в режиме реального времени.

Удаленное расположение, особенно на предприятиях по переработке и транспортировке нефти, делает труднодоступным для управления насосом. И наконец, многие насосы установлены параллельно, или уже в серийной компоновке поставляются с общим набором приборов для совместной установки. При такой компоновке сложно выделить насос в котором имеются проблемы.

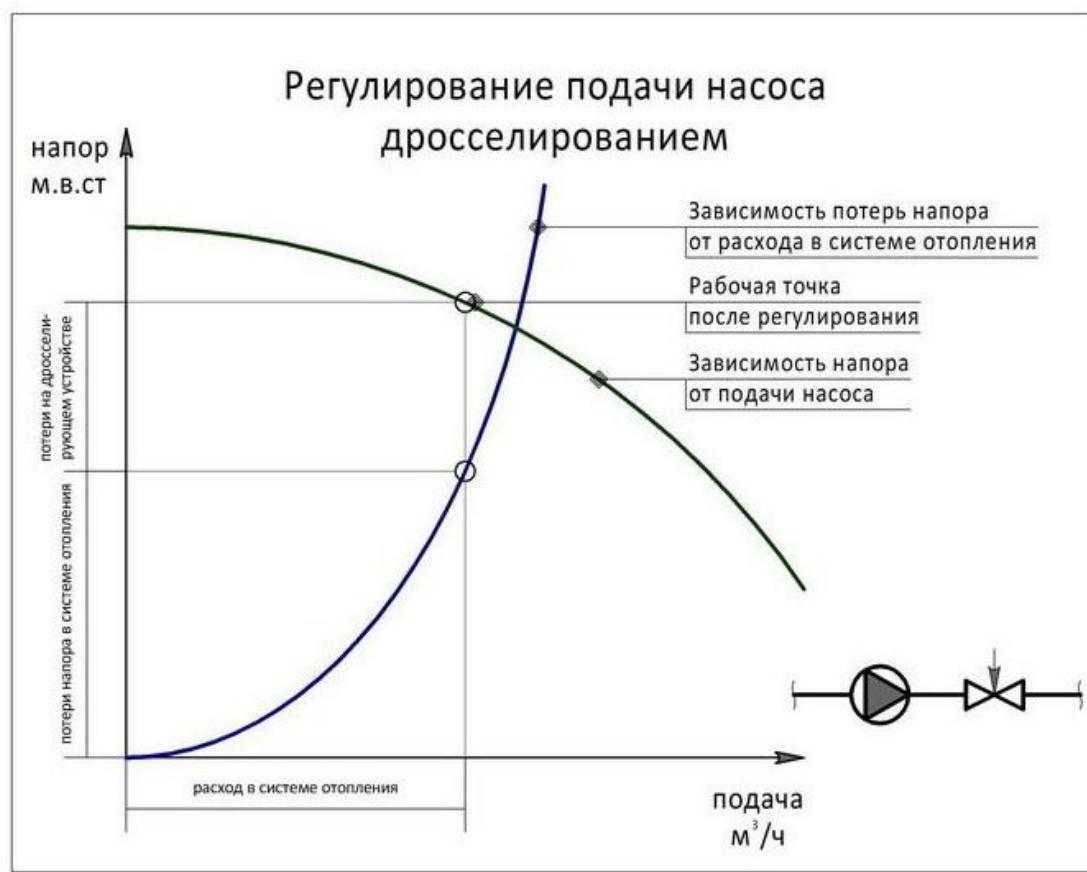
Внедрение автоматического управления насосом преодолевает эти ограничения и позволяет наблюдать рабочие параметры насоса и его производительность.

Принципиально возможно три способа регулирования производительности насоса:

- регулирование дросселированием части развивающего напора;
- регулирование перепуском (регулирование рециркуляцией);
- регулирование изменением частоты вращения вала насосного агрегата (в основном частотное регулирование электродвигателя насоса).

Самый обычный способ регулирования подачи центробежного насоса - это дросселирование. Основной задачей метода дросселирования является обеспечение требуемого расхода. Необходимый расход обеспечивается как за счет использования регулятора расхода, так и поддержанием соответствующего действующего напора в присоединенной сети (см. рис.1). Дросселирование потока обеспечивается применением автоматической или ручной регулирующей арматуры, либо установкой дроссельной шайбы [2].

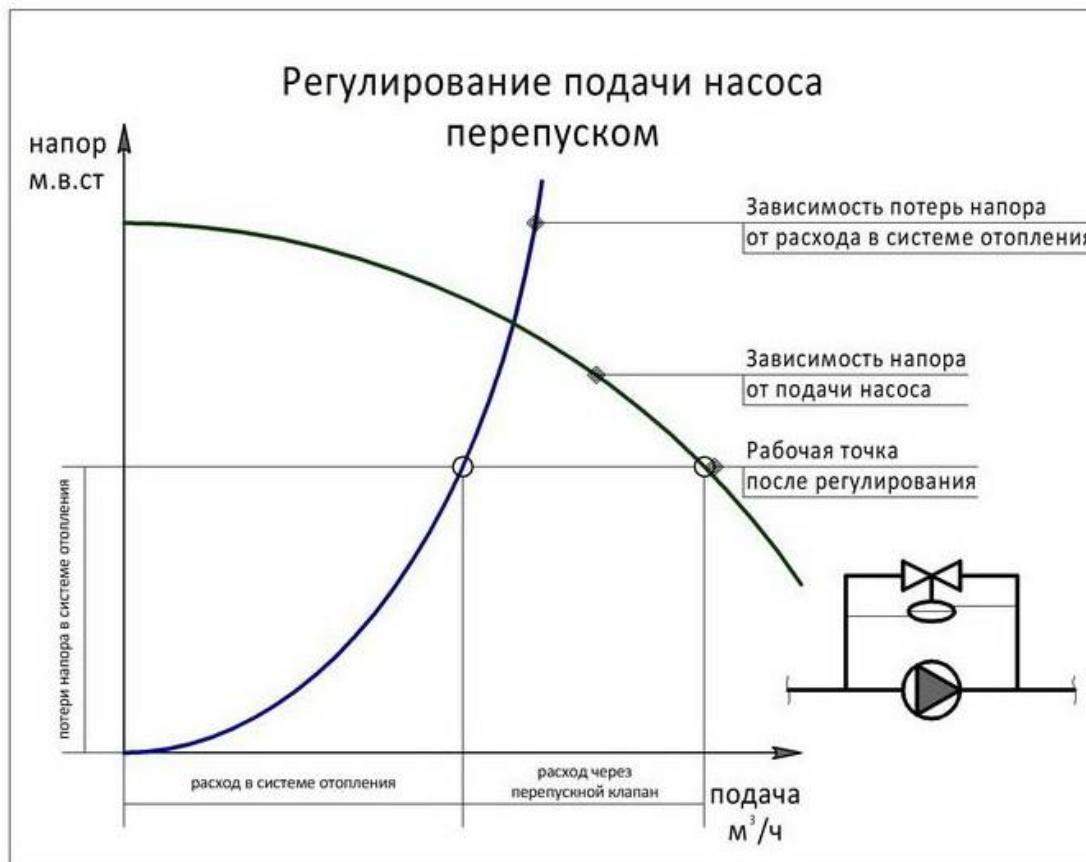
При дросселировании подачи насоса, точка характеристики движется по напорно-расходной характеристике вверх, напор увеличивается, а КПД и подача уменьшаются [2].



*Рис.1 Регулирование подачи насоса дросселированием*

Еще один способ регулирования производительности насоса это перепуск. Для регулирования производительности насоса открывается клапан регулятора на линии рециркуляции, что позволит увеличить расход воды через

насос и снизить развиваемый напор, доводя расход воды в сети до требуемого (см. рис.2) [2].



*Рис.2 Регулирование подачи насоса перепуском*

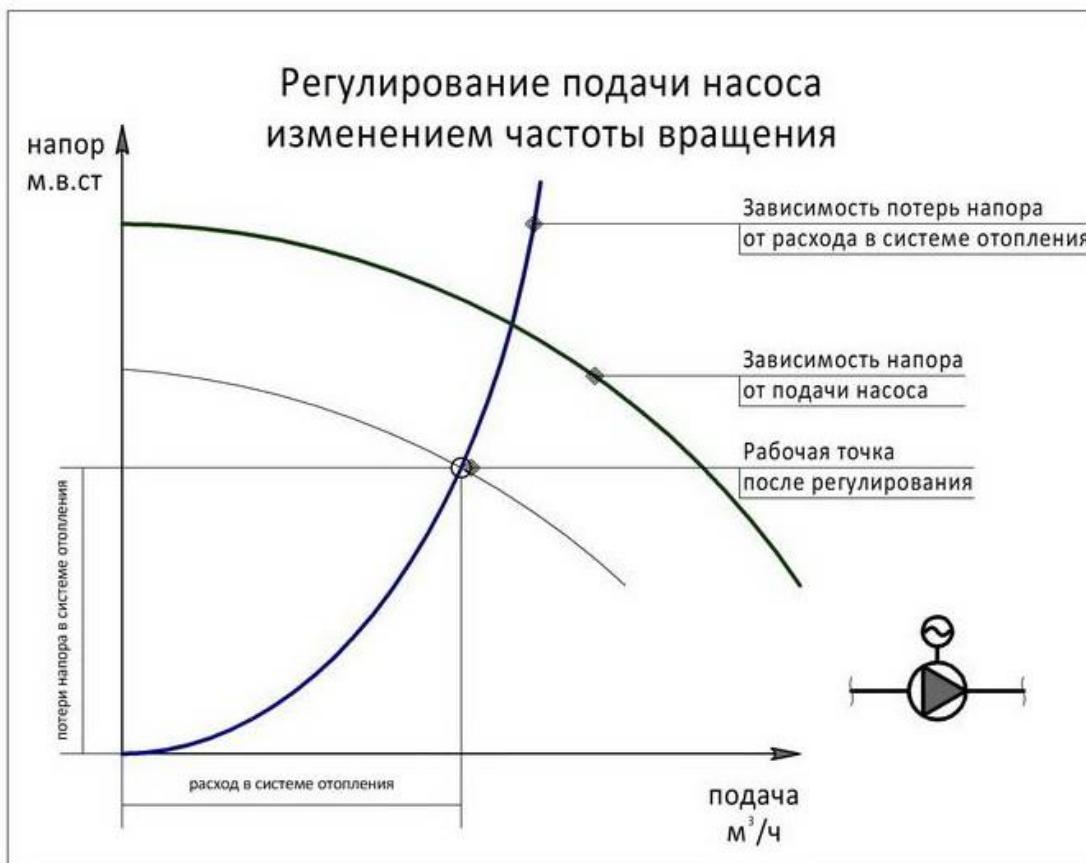
Достоинство данного метода заключается в том, что насос всегда работает с постоянной подачей и напором в зоне оптимального КПД.

Недостатком данного метода является то, что при рециркуляции на насосе имеют место дополнительные затраты электроэнергии связанные с регулированием и обусловленные перекачкой дополнительного расхода воды [2].

Последним способом регулирования производительности насоса является частотное управление. При регулировании параметров насоса изменяется частота вращения вала электродвигателя и следовательно изменяется характеристика насоса. Данный метод является наиболее затратным, но в свою очередь наиболее эффективным.

При использовании данного метода расход воды в системе соответствует требуемому расходу, и потери мощности на регулирование при этом практически отсутствуют (см. рис.3).

При разработке системы управления насосного оборудования нужно предусматривать, чтобы все процессы и режимы были автоматизированными. Автоматизация существенно влияет на качество работы.



*Рис.3 Регулирование подачи насоса изменением частоты вращения*

При автоматизации насосного оборудования можно достичь меньшего потребления электроэнергии, повысить стабильность и безотказность работы, уменьшить количество обслуживающего персонала, но при этом останется возможность выполнять ручное регулирование [3].

Элементы конструкции, которые влияют на управление работой насосом, входят в состав систем управления насосами.

К эти элементам относятся:

- реле контроля давления;
- несколько реле, которые регулируют запуск и всю работу насосного оборудования;
- преобразователь частоты;
- комплект автоматизации для автоматического управления насосом;
- блоки, отвечающие за управление устройством;
- датчики сухого хода.

Все вместе и каждый по отдельности элемент системы положительно оказывает на ее работоспособности, которая способна работать без поломок. Блок управления автоматикой насоса (шкаф управления) позволяет создавать

---

и регулировать оптимальный режим работы. Чтобы не случился перегрев насоса существует датчик сухого хода.

**Список литературы:**

1. Fluidbusiness Group [Электронный ресурс] URL: <http://www.fluidbusiness.ru/about/>
2. кТТо [Электронный ресурс] URL: <http://www.ktto.com.ua/>
3. Все о бурении и водоснабжении из скважен [Электронный ресурс] URL: <http://byreniepro.ru/>