

ДИАГНОСТИРОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ ХАРАКТЕРНЫХ ПРИЗНАКОВ РАБОТЫ СТАНКА-КАЧАЛКИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ДИНАМОМЕТРИРОВАНИЯ

Ковшов В.Д. к.т.н., доц., Светлакова С. В. аспирант, Сидоров М.Е. к.т.н., доц.
ООО «НПП «Грант», г. Уфа, РОССИЯ

Диагностирование работы станка-качалки является важной составляющей всего комплекса работ по оптимизации добычи нефти, поскольку позволяет не только обнаружить явные признаки неисправностей: обрыв штанг, прихват плунжера, но и прогнозировать некоторые виды поломок вследствие, например, высокой, либо низкой посадки плунжера, а также выявить скважины, работающие при неблагоприятных условиях: срыв подачи пластовым давлением газа, недостаточный приток и возможно приостановить работу данных скважин для проведения дополнительных мероприятий, направленных на увеличение эффективности добычи нефти.

Большие возможности по диагностированию работы станка-качалки представляет метод динамометрирования – замера нагрузки на полированном штоке станка-качалки. Вид динамограммы позволяет специалистам судить о характерных признаках и условиях работы глубинного насоса. Важной задачей является создание алгоритмов программного распознавания характерных признаков работы станка-качалки, позволяющее автоматизировать процесс контроля диагностики оборудования и условий добычи нефти.

Оборудование и программное обеспечение, производимое в Научно-производственном предприятии «Грант», предназначено для электронного динамометрирования некоторых видов станков-качалок, при этом информация с датчика нагрузки, установленного между траверсами подвески полированного штока, записываются в энергонезависимую память специально предназначенного для этого переносного модуля сбора информации МСИ, а затем считываются по СОМ порту на ПК. Данные, представляющие собой массив оцифрованных с определенной дискретностью по времени абсолютных значений нагрузок и синхронизированных с моментами прохождения штоком верхней и нижней мертвых точек, представляются далее на графическом дисплее в виде зависимости нагрузка – ход штока (динамограммы).

Для диагностирования динамограмм создан набор характерных видов динамограмм и разработана методика расчета различных коэффициентов, позволяющих определить признаки для характерных видов динамограмм. Как правило, каждый характерный вид динамограммы имеет свой набор коэффициентов, изменяющихся в определенном диапазоне. Коэффициенты, не определяющие данный характерный вид динамограммы, полагаются равными нулю, и по ним диагностика не проводится. Если коэффициенты, рассчитанные для рабочей динамограммы, лежат внутри диапазона коэффициентов некоторой характерной динамограммы, то коэффициент, определенный по суммарным отклонениям равен единице, и рабочая динамограмма относится к данному характерному виду динамограмм. При включении режима диагностики на графике показывается также характерная динамограмма, наиболее близкая к рабочей, как показано на Рисунке 1.

Методика диагностики состояния штангового насосного оборудования и виды характерных динамограмм на данный момент позволяют выявить такие виды неисправностей, как обрыв штанг, прихват плунжера, утечки в нагнетательном и приемном клапанах, высокая и низкая посадка плунжера, а также выявить влияние пластового

газа, недостаточный приток и др. Причем для некоторых видов характерных динамограмм возможно их одновременное распознавание.

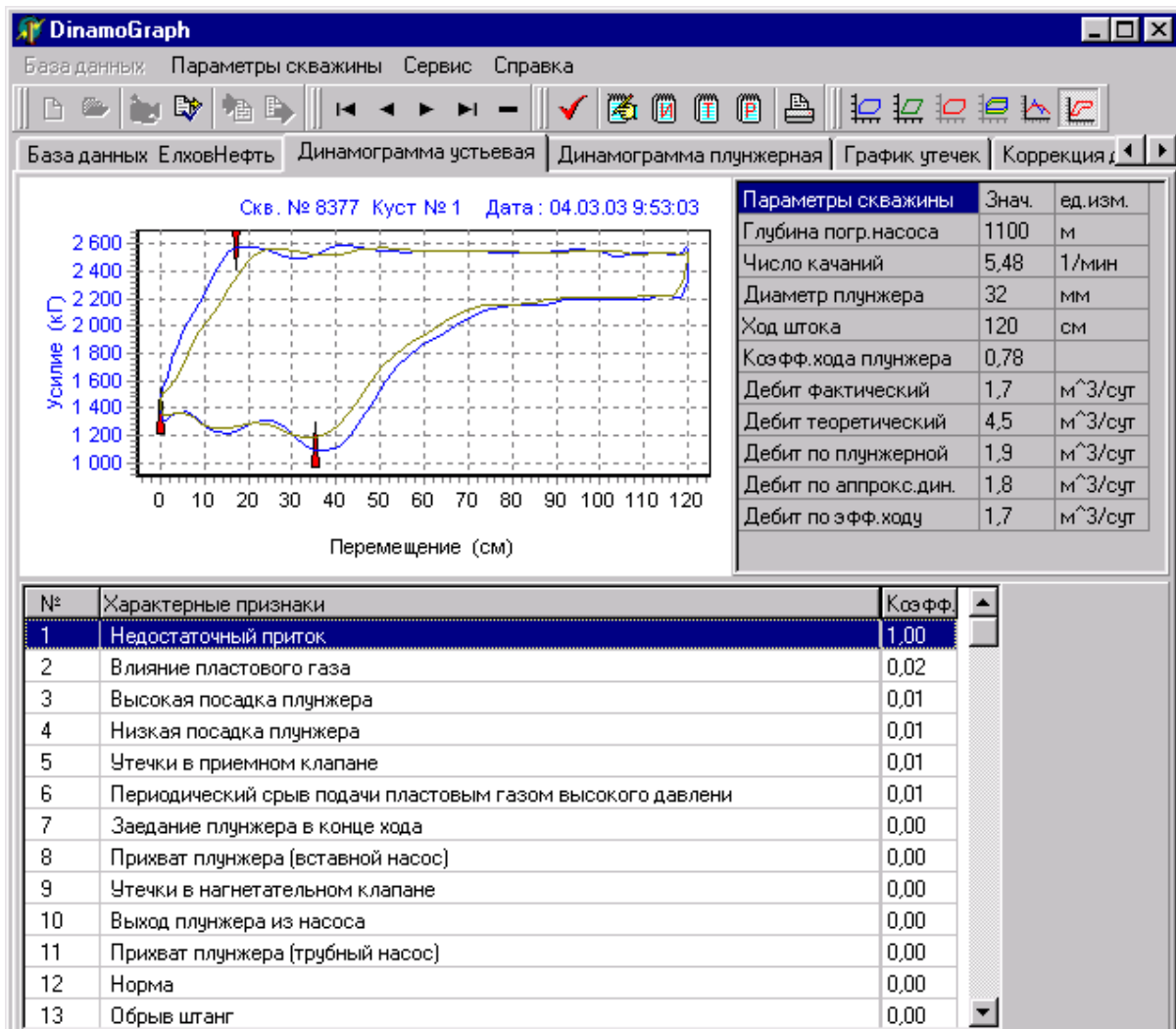


Рисунок 2 – Диагностика динамограммы: недостаточный приток

Важное значение при диагностике состояния штангового насосного оборудования имеет контроль изменения динамограмм во времени, позволяющий проследить тенденцию развития некоторых признаков (рисунок 2). Например, уменьшение динамического уровня приводит к уменьшению притока нефти в области всасывания насоса, что, в свою очередь, уменьшает дебит скважины.

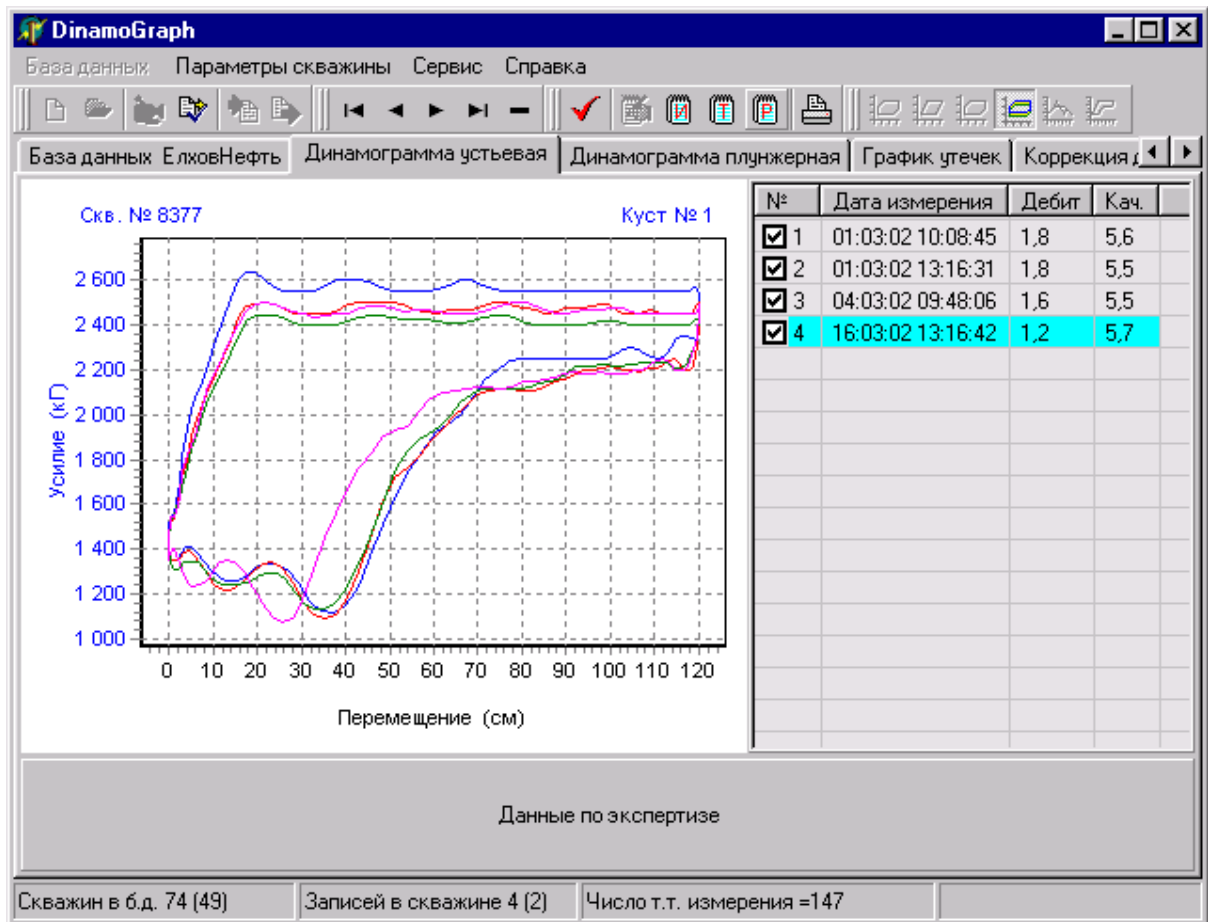


Рисунок 2 – Наложение динамограмм

Возможности диагностирования скважин по виду динамограммы имеют определенные ограничения, например, трудно поддаются диагностированию такие виды неисправностей, как утечки в трубах, а также одновременные утечки в приемном клапане и в нагнетающем клапане, либо в плунжерной паре. Поскольку в последнем случае определяющее значение на вид динамограммы имеет разность между утечками.

В заключение отметим, что представленное в докладе программное обеспечение является самообучающейся системой и содержит мощный инструмент по представлению и анализу данных динамометрирования скважин.