

Гаврилов Денис Иванович

студент

Овсянников Евгений Иванович

студент

ФГБОУ ВПО «Самарский государственный
технический университет»

г. Самара, Самарская область

МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧНОСТИ МАГИСТРАЛЬНЫХ НАСОСНЫХ АГРЕГАТОВ, ИМЕЮЩИХ ПРИВОД ОТ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ

Аннотация: в работе рассмотрены основные методы оптимизации и повышения экономичности работы магистральных насосов с электроприводом. По мнению авторов, при имеющейся экономической ситуации снижение затрат на электроэнергию позволит добиться высокой экономической эффективности, оптимизации ресурсов и получения высокой прибыли.

Ключевые слова: магистральные насосы, электродвигатели, электроприводы, экономия электроэнергии.

Трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов является одним из основных потребителей электроэнергии в нашей стране и представляет собой весьма сложный комплекс. На долю потребления электроэнергии насосными агрегатами приходится от 50 до 88% всей потребляемой энергии производством. Для привода магистральных и подпорных насосов применяют асинхронные и синхронные электродвигатели. Выбор электропривода должен быть правильным и экономически выгодным. К тому же особое внимание должно уделяться вероятности безаварийной работы и ремонтпригодности электропривода. На сегодняшний день нефтяные корпорации имеют расходы на электроэнергию порядка 50% и выше от всей прибыли компании. В этих условиях, особое внимание должно уделяться методам повышения экономичности производства и, в частности, работы магистральных насосных агрегатов.

По типу используемые электроприводы магистральных насосных агрегатов делят на трехфазные асинхронные электродвигатели и синхронные электродвигатели. Трехфазные асинхронные электродвигатели обладают рядом достоинств: простота конструкции, минимальная стоимость, минимальный уход, рентабельность при небольших мощностях. К числу недостатков относятся следующие: с увеличением мощности резко снижается КПД и возрастает потребление реактивной мощности из сети (низкий коэффициент мощности $\cos\varphi$), ограниченные возможности регулирования частоты вращения вала. Регулирование за счет изменения напряжения в цепи ротора используется в двигателях с фазовым ротором. Электродвигатели с короткозамкнутым ротором не регулируются из-за жесткой механической характеристики.

Синхронные электродвигатели обладают следующими достоинствами: работая при коэффициенте мощности $\cos\varphi$, близком к единице, имеют высокий КПД (до 90%); максимальный момент синхронного двигателя зависит от напряжения в первой степени (у асинхронных эта зависимость квадратичная), поэтому он более устойчив к колебаниям напряжения в сети; обладает большим пусковым моментом $M_{\text{пуск}} = (3 - 4) M_{\text{ном}}$ и лучшими показателями устойчивости работы по сравнению с асинхронными двигателями при резко изменяющихся нагрузках и перегрузках.

Существует ряд методов по повышению экономичности магистральный насосных агрегатов, имеющих привод от электродвигателя:

1. Внедрение цифровых систем возбуждения синхронных электродвигателей ЦРВД. Состоит в замене морально устаревших возбуждательных устройств синхронных электродвигателей с аналоговым управлением (серий ТЕ8, ВТЕ, БВУ, ТВ, ТВ2, ТПЕ10, ТПЕ) и электромашинных систем возбуждения, что позволит значительно повысить быстродействие и надежность систем возбуждения, а также снизить энергопотребление.

2. Оптимизация технологических режимов перекачки нефти и нефтепродуктов. В современных компаниях работа системы трубопровод -магистральная

насосная станция осуществляется в соответствии с картой технологических режимов. Карты технологических режимов включают режимы для максимально возможной и минимальной производительности участка, а также для ряда производительностей в интервале от наибольшего до наименьшего значений. Технологические карты строятся на год вперед, что является неверным, так как потребление перекачиваемого продукта не является постоянной величиной и может значительно меняться в течении одних суток. Очевидно, что технологические карты должны отражать реальные данные, что значительно снизит работу магистральных насосов на холостом ходу.

3. Повышение КПД насосного оборудования. Насосные агрегаты типа НМ по коэффициенту полезного действия и основным техническим характеристикам соответствуют лучшим зарубежным образцам и имеют при номинальной подаче КПД от 84 до 91%. Повышение КПД насосов – один из путей снижения потребляемой ими электроэнергии. При эксплуатации нужно осуществлять анализ фактических напорных и энергетических характеристик насосов и разрабатывать мероприятия по их улучшению. Фактические показатели работы насосных агрегатов при перекачке нефти и нефтепродуктов показывают, что в процессе эксплуатации снижение КПД составляет в среднем на 6%, а развиваемого напора – на 8–10% по сравнению с их паспортными данными. Это снижение приводит к значительному экономическому ущербу и перерасходу энергии (порядка 15–20%). Основная задача – поддержать КПД на номинальном уровне, а если удастся, то и повысить его.

4. Компенсация реактивной мощности. Одним из новейших направлений энергосбережения является компенсация реактивной мощности предприятий. Правильная компенсация реактивной мощности позволяет:

- разгрузить передающие установки, подводящие линии, трансформаторы и распределительные устройства;
- снизить тепловые потери тока в электродвигателях и трансформаторах и расходы на электроэнергию;
- подавить сетевые помехи, снизить асимметрию фаз;

– сделать распределительные сети более надежными и экономичными.

В сложившейся экономической ситуации лишь меры, проводимые по снижению затрат на производство, в частности затрат на электроэнергию позволяют добиться высокой экономической эффективности, оптимизации ресурсов, получения высокой прибыли.