**ОБЗОР ПОГРУЖНЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ   
ДЛЯ ДОБЫЧИ НЕФТИ**

*Горбатов А. (студ. гр. МАЭ04з-20)*

Погружные электроцентробежные насосные установки в настоящее время широко используются для добычи нефти. Такие установки обеспечивают большие значения дебитов, высокие напоры, работают в агрессивной среде. Приводами этих насосов служат погружные электродвигатели (ПЭД). Обычно ПЭД представляют собой трехфазные асинхронные машины малого диаметра, обусловленного размером скважины, и большой длины – до 8 м и более. Напряжение питания ПЭД составляет от 0,4 до 3 кВ, синхронная скорость вращения – 3000 об/мин. Производством ПЭД в России занимаются несколько заводов: Алнас (г. Альметьевск), Борец, Новомет (Пермь) и другие. Характеристики погружных электродвигателей приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики погружных электродвигателей

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Электро-  двигатель | Номинальные | | | КПД, % | cos@ | Скорость  охлаждения  жидкости,  М/с | Темпера-  тура  окружающей  среды  ⁰С | Дли-  на,  м | Мас-  са, кг |
| Мощ-  ность,  кВт | Напря-  жения,  В | Ток, А |
| ПЭД14-103 | 14 | 350 | 40 | 72 | 0,80 | 0,06 | 70 | 4.20 | 200 |
| ПЭД20-103 | 20 | 700 | 29 | 73 | 0,78 | 0,06 | 70 | 5,17 | 275 |
| ПЭД28-103 | 28 | 850 | 34,7 | 73 | 0,75 | 0,085 | 70 | 5,5 | 295 |
| ПЭД40-103 | 40 | 1000 | 40 | 72 | 0,80 | 0,12 | 55 | 6,2 | 335 |
| ПЭДС55-103 | 55 | 850 | 69 | 73 | 0,75 | 0,37 | 70 | 5,21 | 500 |
| ПЭД45-117 | 45 | 1400 | 27,3 | 81 | 0,84 | 0,27 | 50 | 5,60 | 382 |
| ПЭД65-117 | 65 | 2000 | 27,5 | 81 | 0,84 | 0,27 | 50 | 7,5 | 525 |
| ПЭД90-117 | 90 | 2000 | 38,7 | 81 | 0,83 | 0,4 | 60 | 10,76 | 750 |
| ПЭД17-123 | 17 | 400 | 39,5 | 78 | 0,80 | 0,1 | 80 | 4,6 | 348 |
| ПЭД35-123 | 35 | 550 | 55,5 | 79 | 0,84 | 0,12 | 70 | 5,45 | 425 |
| ПЭД46-123 | 46 | 700 | 56,5 | 79 | 0,85 | 0,2 | 80 | 6,73 | 528 |
| ПЭД55-123 | 55 | 800 | 61,5 | 78 | 0,83 | 0,2 | 70 | 7,2 | 568 |
| ПЭД75-123 | 75 | 915 | 73,5 | 76 | 0,85 | 0,3 | 55 | 8,02 | 638 |
| ПЭД100-123 | 100 | 950 | 89,5 | 80 | 0,85 | 0,35 | 60 | 8,02 | 638 |
| ПЭД125-138 | 125 | 2000 | 50,5 | 84 | 0,85 | 0,9 | 50 | 8,21 | 800 |

Как видно из таблицы 1, погружные асинхронные двигатели имеют относительно невысокий КПД – от 72 до 84%. В силу этого в ПЭД выделяется много тепла. Охлаждаются ПЭД за счет поднимаемой жидкости, поэтому режим холостого хода для них является аварийным.

Более высокими энергетическими характеристиками обладают вентильные погружные двигатели (таблица 2).

Таблица 2 ­- Вентильные двигатели на 3600 об/мин для энергоэффективных и серийных насосных систем

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наружный диаметр двигателя | Скорость вращения | Номинальная мощность одной секции |
| 103 мм | 1000-4200 об/мин | 6-200 кВт (@100 Гц) |
| 4,06 дюйма |
| 117 мм | 1000-4200 об/мин | 12-310 кВт (@100Гц) |
| 4,60 дюйма |
| 130 мм | 1000-4200 об/мин | 32-300 кВт (@100Гц) |
| 5,12 дюйма |
| 185 мм | 1000-4200 об/мин | 60-800 кВт (@100Гц) |
| 7,44 дюйма |

Вентильные погружные электродвигатели имеют более высокий КПД (до 95%), имеют широкий диапазон регулирования скорости вращения, обладают меньшими габаритами, выделяют меньше тепла. Однако к их недостаткам следует отнести сложную систему управления и высокую сложность.

Таким образом, можно сделать вывод, что в ближайшее время вентильные погружные электродвигатели начнут вытеснять асинхронные как более экономичные и обеспечивающие регулирование скорости откачки в широких пределах.

Список использованных источников

1. Китабов А. Н., Токарев В. П. Информационно-измерительная система диагностики погружного электродвигателя //Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета. – 2011. – Т. 15. – №. 1 (41). – С. 153-164.
2. Романов В. С., Гольдштейн В. Г. Методы динамического совершенствавания повышения энергоэффективности и надежности погружных электродвигателей нефтедобычи //Динамика систем, механизмов и машин. – 2017. – Т. 5. – №. 3. – С. 96-100.
3. Гинзбург М. Я. Интегральный показатель энергоэффективности погружных электродвигателей //Инженерная практика. – 2017. – №. 12. – С. 82-86.
4. Якимов С. Б., Каверин М. Н., Тарасов В. П. О новых перспективах применения ПЭД с повышенным напряжением питания для снижения капитальных и операционных затрат //Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса. – 2015. – №. 4. – С. 34-38.
5. Романов В. С., Гольдштейн В. Г. Обзор современного состояния погружных электродвигателей в нефтедобыче с выработкой рекомендаций по повышению энергоэффективности и надежности //Диспетчеризация и управление в электроэнергетике. – 2017. – С. 139-145.