

где $\left(\frac{n}{n_n}\right)_{пр}$ – приведенная относительная частота вращения;

A, B, C, D, E, F , – безразмерные коэффициенты, полученные в результате аппроксимации;

$\Delta P_{наг}$ – потери давления на нагнетании КС, МПа;

$P_{вс}$ – давление при условиях всасывания, МПа;

$\Delta N_{мех}$ – механические потери мощности, кВт;

$\left[\frac{N_i}{\rho_{BC}}\right]_{ПР}$ – приведенная относительная внутренняя мощность, $\frac{\text{кВт} \cdot \text{м}^3}{\text{кг}}$.

Таким образом, для каждого типа ЦН можно определить область рационального применения, которая будет с одной стороны ограничиваться условиями помпажа, а с другой – установленной мощностью привода и максимально допустимым давлением.

ЛИТЕРАТУРА

1. Байков, И. Р. Моделирование технологических процессов трубопроводного транспорта нефти и газа / И. Р. Байков, Т. Г. Жданова, Э. А. Гареев. – Уфа: УНИ, 1994. – 128 с.
2. Коршак А. А. Универсальные зависимости для центробежных нагнетателей природного газа, полученные методом асимптотических координат / А. А. Коршак, Т. В. Козлова // Трубопроводный транспорт 2009 : материалы 5-й междунар. учеб.-практ. конф. – 2009. – С. 219–220.

УДК 624.953(083.74)

МЕТОДЫ РАЗМЫВА И УДАЛЕНИЯ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ИЗ НЕФТЯНЫХ СТАЛЬНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ

Ю. Г. Кухто

ОАО «Полоцктранснефть Дружба», г. Новополоцк, Республика Беларусь

Нефтяные резервуары представляют собой ответственные инженерные сооружения специального назначения с повышенной пожарной опасностью и источниками возможного вредного воздействия на экологию. Поэтому обеспечению эксплуатационной надежности резервуаров уделяется особое внимание. Так, согласно требованиям ТКП 169-2009, резервуары, находящиеся в эксплуатации, подлежат периодическому обследованию для определения их действительного технического состояния (не реже 1 раза в 8 лет для резервуаров, отработавших расчетный срок службы). В отдельных случаях допускается увеличение периодичности обследования не более чем на 30% (при техническом обосновании).

В процессе длительного периода эксплуатации, особенно в режиме хранения нефти, на дне резервуара скапливается до 15% от общего объема донных отложений, которые необходимо удалять, так как увеличивается опасность коррозионного повреждения днища, уменьшается полезная емкость резервуара, не обеспечивается максимальное удаление подтоварной воды, и как следствие – увеличение коррозии первого пояса стенки резервуара в этой зоне. Резервуар РВСПК-50 000 №11 на линейной производственно-диспетчерской станции (ЛПДС) «Полоцк» оборудован системой размыва осадка на базе пригруженных веерных кольцевых сопел типа СПВК-100М.

Данная система показала себя малоэффективной в работе, сложной в эксплуатации и не исключает образование донных отложений в резервуаре. За период с 1996 г. по 2010 г. в резервуаре накопилось значительное количество донных отложений, которые весьма неравномерно располагались по площади днища. Уровень осадка колебался в пределах от 0,4 м до 1,5 м, а объем – от 1300 м³ до 5000 м³ и более. Предварительные замеры производились по пяти замерным люкам, что явно недостаточно на площади более 3000 м².

При выводе резервуара из эксплуатации для обследования и последующего ремонта основной подготовительной операцией является зачистка резервуара от донных отложений; это трудоемкий, длительный и небезопасный процесс. По состоянию на данный момент для резервуаров такого типа существует весьма ограниченное количество технических решений по разжижению и удалению донных отложений:

- 1) размыв донных отложений струей воды под давлением с последующей откачкой в шламонакопитель (промежуточную емкость);
- 2) размыв нефтью (струей под давлением под слой донных отложений);
- 3) размыв-разжижение с помощью химических реагентов.

Зачистка в нашем случае производилась в три этапа с использованием вышеназванных технических решений в следующем порядке: 3, 2, 1, что существенно сократило время простоя резервуара и работы в нем чистильщиков. На весь комплекс работ было затрачено около четырех месяцев.

Исходя из опыта выполненных зачинок резервуаров на ЛПДС «Полоцк», следует отметить, что наиболее эффективным является метод с использованием химических реагентов Delam, растворимых в воде, которые добавляются в нефтешлам для повышения скорости очистки и предотвращения повторного образования осадка.

Перемешивание реагентов может осуществляться как с помощью мощных насосов и размывающих сопел, так и с помощью миксеров. Химические реагенты вступают в реакцию с донными отложениями с восстановлением нефти из парафина. Качество восстановленной нефти подтверждается заключением независимой лаборатории. Работа с реагентами безопасна для здоровья человека и окружающей среды, так как они являются невзрывоопасными, пожаробезопасными и нетоксичными химическими веществами.

В докладе представлены технология и методы удаления и предотвращения накопления донных отложений, используемых на ЛПДС «Полоцк».