

УДК 629.12.03

В.И. Истомин, канд. техн. наук

Севастопольский национальный технический университет

Студгородок, г. Севастополь, Украина, 99053

root@sevgtu.sebastopol.ua

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ НЕФТЕВОДЯНЫХ СЕПАРАТОРОВ

На основе эксплуатационных исследований суточного объема накопления нефтесодержащих вод определяется оптимальная производительность нефтеводяного сепаратора.

Для оптимизации процесса проектирования и повышения эффективности эксплуатации нефтеводяных сепараторов важным является правильный выбор их производительности. Сепарационные установки с завышенной производительностью используются не эффективно, имеют завышенные массо-габаритные характеристики и стоимость, а сепараторы, имеющие заниженную пропускную способность, могут не обеспечить удаление и качественную очистку нефтесодержащих вод при ремонтах судовых систем и в случае аварийных протечек. Поэтому в качестве критерия оптимальности примем производительность сепарационной установки, при которой сохраняется требуемое качество очистки нефтесодержащих вод.

Таблица 1 – Количество льяльных нефтесодержащих вод на ходу судна

Водоизмещение, тыс. тонн	$V_{\text{сут}}, \text{м}^3$
Менее 1,5	0,3...8,0
1,5...4	8,0...20
4...10	20...30
10...25	30...50
25...100	50...60

При выборе производительности сепарационного оборудования для очистки нефтесодержащих вод (ПС В) необходимо знать суточный объем накопления нефтесодержащих вод СЭУ $V_{\text{сут}}$, который зависит от мощности главной энергетической установки, водоизмещения судна и определяется по таблице 1 [1] или согласно рекомендациям ОСТ 5.5270-75 (таблица 2).

Таблица 2 – Суточное накопление нефтесодержащих вод согласно ОСТ 5.5270-75

Водоизмещение судна, т	Количество НСВ, $\text{м}^3/\text{сут.}$
До 100	0,1

101...250	0,1...0,3
251...500	0,3...0,6
501...750	0,6...0,9
751...1000	0,9...1,2
1001...1250	1,2...1,8
1251...1500	1,8...2,5
1501...4000	2,5...6,0
4001...10000	6,0...10,0
10001...25000	10,0...20,0
> 25000	>20

Данные таблиц 1, 2 не изменялись более 30 лет и поэтому требуют корректировки с учетом изменения конструкции и условий эксплуатации судового оборудования и судна в целом.

В ходе эксплуатационных исследований и замера суточного объема накопления нефтесодержащих вод на судах различных типов и водоизмещения разработаны новые нормы для определения $V_{\text{сут.}}$, представленные в таблице 3.

Таблица 3 – Нормы суточного накопления нефтесодержащих вод СЭУ

Водоизмещение, тыс. тонн	Мощность ГД, тыс. кВт	Суточное накопление НСВ, м ³
0,4...2	0,2...1,5	0,1...0,2
2...5	1,5...3	0,2...0,4
5...10	3...5	0,4...0,6
10...15	5...7,5	0,6...0,8
15...20	7,5...10	0,8...1,0
20...30	10...12,5	1,0...1,4
30...40	12,5...15	1,4...1,8
40...50	15...17,5	1,8...2,2
50...60	17,5...20	2,2...2,6
60...70	20...22,5	2,6...3,0
Продолжение таблицы 3		
70...80	22,5...25	3,0...3,4
80...90	25...27,5	3,4...3,8
90...100	27,5...30	3,8...4,2
100...150	30...35	4,2...4,6
более 150	более 35	4,6...5,0

Анализируя данные таблиц 1, 2 и 3, можно прийти к выводу, что нормативные объемы суточного накопления нефтесодержащих вод, определяемые по таблицам 1 и 2, существенно завышены, так как не учитывают прогрессивных конструктивных изменений дейдвудных уплотнений, сальников насосов, арматуры и других механизмов, которые позволили существенно снизить протечки воды и нефтепродуктов в машинно-котельном отделении. На основании таблицы 3 можно сделать заключение о том, что производительность сепарационного оборудования современных судов может быть существенно снижена. Рекомендации по выбору оптимальной производительности сепарационных установок в зависимости от водоизмещения судна, мощности главной энергетической установки и суточного объема накопления нефтесодержащих вод представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Оптимальная производительность сепаратора в зависимости от водоизмещения судна и мощности ГЭУ

Водоизмещение, тыс. тонн	Мощности ГЭУ, тыс. кВт	Суточное накоп- ление НСВ, м ³	Производитель- ность сепаратора, м ³ /ч
0,4...10	0,2...5	0,1...0,6	0,6
10...20	5...10	0,6...1,0	1,0
20...50	10...17,5	1,0...2,2	2,0
50...70	17,5...22,5	2,2...3,0	3,0
70...100	22,5...30	3,0...4,2	4,0
более 100	более 30	4,2...5,0	5,0

Анализируя результаты проведенных эксплуатационных исследований суточного объема накопления нефтесодержащих вод СЭУ, можно сделать вывод о том, что оптимальная производительность сепарационных установок нефтесодержащих вод может быть существенно уменьшена (примерно в 2...4 раза). В свою очередь, уменьшение производительности сепаратора позволяет значительно повысить степень очистки нефтесодержащих вод, а также уменьшить стоимость, габариты и вес сепаратора и является одним из простых и эффективных способов повышения эффективности капитальных затрат на внедрение и использование средств предотвращения загрязнения моря.

Производительность отечественных сепарационных установок выбирается согласно следующему типоразмерному ряду: 0,6; 1,6; 2,5; 4,0; 10; 16 м³/ч. С учетом результатов эксплуатационных исследований суточного объема накопления нефтесодержащих вод можно предложить следующий типоразмерный ряд сепарационных установок: 0,6; 1,0; 2,5; 4,0 м³/ч. Причем для судов водоизмещением до 20000 тонн, к которым относятся

большинство судов мирового флота, будет достаточно сепарационной установки производительностью 1 м³/ч.

Данные таблицы 4 позволят с учетом водоизмещения судна и мощности главной энергетической установки более эффективно подбирать производительность нефтеводяных сепараторов, благодаря чему они будут иметь оптимальные массо-габаритные показатели и стоимость, а также будут обеспечивать качественную очистку нефтесодержащих вод судовых энергетических установок на всех режимах работы.

С целью дальнейшего повышения эффективности работы сепарационного оборудования необходимы исследования влияния типа насоса, перекачивающего нефтесодержащие воды, на качество их очистки.

Библиографический список

1. Юдицкий Ф.Л. Защита окружающей среды при эксплуатации судов / Ф.Л. Юдицкий. — Л.: Судостроение, 1978. — 160 с.

Поступила в редакцию 28.11.2002 г.