**Пчелінцев Денис Васильович. Підвищення ефективності очищення суднових нафтовмісних вод у коалесцувальній сепараційній установці: дисертація канд. техн. наук: 05.08.05 / Севастопольський національний технічний ун-т. - Севастополь, 2003.**

|  |  |
| --- | --- |
|

|  |
| --- |
| Пчелінцев Д.В. Підвищення ефективності очищення суднових нафтовмісних вод у коалесцувальній сепараційній установці. – Рукопис.Дисертація на здобуття вченого ступеня кандидата технічних наук за фахом 05.08.05 – суднові енергетичні установки і їх елементи. – Севастопольський національний технічний університет, Севастополь, 2003.У дисертаційній роботі представлено нове вирішення проблеми підвищення ефективності очищення суднових НВВ шляхом оптимізації геометричних і експлуатаційних характеристик сепараторів коалесцувального типу на основі розробленої математичної моделі процесу розділення полідисперсної нафтоводяної емульсії і методики проектування фільтрів з коалесцувальним наповнювачем. У роботі встановлено закономірності процесів взаємодії нафти і продуктів її переробки з водою, досліджено процес переходу нафтових забруднень зі складу нафти і нафтопродуктів у розчин НВВ, вплив експлуатаційних факторів на ефективність очищення суднових НВВ, розроблено нову математичну модель процесу розділення нафтоводяної емульсії з врахуванням динаміки процесу, методику розрахунку типорозмірного ряду сепараційних установок коалесцувального типу.В результаті проведених досліджень розроблено і впроваджено типорозмірний ряд гравитаційно-коалесцувальних суднових сепараційних установок, що дозволяють проводити очищення суднових НВВ до рівня менше 5 млн-1, розроблено і виготовлено спеціалізований стендовий комплекс для сертифікаційних випробувань нафтоводяного сепараційного обладнання відповідно до вимог ІМО. |

 |
|

|  |
| --- |
| 1. У дисертаційній роботі представлено нове вирішення проблеми підвищення ефективності очищення суднових НВВ шляхом оптимізації геометричних і експлуатаційних характеристик сепараторів коалесцувального типу на основі розробленої математичної моделі процесу розділення полідисперсної нафтоводяної емульсії і методики проектування фільтрів з коалесцувальним наповнювачем.
2. На підставі відомих робіт і проведених досліджень встановлено закономірності процесів взаємодії нафти і продуктів її переробки з водою, переходу нафтогенних сполук у розчин НВВ за різних зовнішніх умов, що визначають вид і фазо-дисперсний стан вуглеводневих забруднень у НВВ. Встановлено, що збільшення температури, присутність поверхнево-активних речовин призводить до зростання, а збільшення солоності – до зниження розчинності нафтових і органічних забруднень у лляльних водах; вміст розчинених фракцій нафтопродуктів для суднових лляльних вод складає незначну величину порядку 1 млн-1.
3. Встановлено закономірності впливу основних експлуатаційних факторів (вид перекачувальної помпи й умови подачі НВВ, температура і солоність дисперсійного середовища, присутність поверхнево-активних речовин) на характеристики процесу очищення суднових НВВ.
4. Отримано подальший розвиток положень молекулярно-кінетичної теорії дисперсних систем стосовно до розділення нафтоводяних емульсій у частині уточнення діапазонів дії гідродинамічного і контактного механізмів коалесценції при очищенні суднових НВВ. Показано, що при розділенні НВВ із концентрацією дисперсної фази менше 10000 млн-1 вплив гідродинамічного механізму є незначний, а при концентраціях менше 3000 млн-1 цим впливом можна знехтувати.
5. Запропоновано нову математичну модель процесу розділення нафтоводяной емульсії в об’ємі коалесцувального наповнювача, розробленої з використанням закономірності Гагена-Пуазейля для капілярних каналів у порівнянності з законом Дарсі. Записано закони збереження маси для нестаціонарного спільного плину емульсії і скоалесцованої плівки нафтопродукту. На основі квазістаціонарного розгляді фільтрування полідисперсної емульсії виведено рівняння для визначення ступеня очищення води від домішок і товщини плівки нафтопродуктів, що дозволяють отримати залежність цих параметрів від часу роботи фільтра і тим самим оцінити показники процесу в динаміці.
6. Розроблено програму чисельного розв’язку системи отриманих диференційних рівнянь мовою Паскаль, що дозволяє моделювати роботу коалесцувального фільтра за різних вихідних проектних даних і умов експлуатації. Вірогідність теоретичного аналізу підтверджена зіставленням результатів розрахунку й експерименту у всьому діапазоні режимних параметрів.
7. Виявлено особливості процесу розділення нафтоводяних емульсій в об’ємі фільтра з коалесцувальним наповнювачем: встановлено, що ефективність розділення емульсії у фільтрі залежить переважно від її дисперсійного складу, а також від товщини плівки нафтопродуктів, що плине усередині капілярів фільтра, обумовленої видом і властивостями забруднювального нафтопродукту.
8. Розроблено методику розрахунку коалесцувальних фільтрів і проектування сепараційних установок даного типу, що дозволяє проектантові розраховувати основні характеристики сепараторів без застосування складного математичного апарату.
9. Розроблено рекомендації з проектування та експлуатації коалесцувальних сепараційних установок для очищення суднових нафтовмісних вод. Запропоновано різні варіанти систем для очищення НВВ за вакуумною і напірною схемою подачі для суднової та нафтохімічної промисловості, а також систем з доочисними фільтрами для скидання очищеної води у водойми першої категорії.
10. Розроблено і виготовлено експериментальний стендовий комплекс для проведення випробувань і сертифікації суднового нафтоводяного сепараційного обладнання, засвідчений Регістром судноплавства і Регістром Ллойда, а також програми і методики проведення розширених і стендових випробувань, що пройшли відповідну апробацію.
11. Розроблено конструкцію і типорозмірний ряд гравітаційно-коалесцувальних сепараційних установок типу "Екомарин" для очищення суднових НВВ, що забезпечують високий ступінь розділення нафтоводяної емульсії (не більше 5 млн-1), мають практично необмежений ресурс роботи, прості у виготовленні й експлуатації. Зазначені установки пройшли міжвідомчі випробування, відповідають вимогам ІМО і сертифіковані Морським Регістром Судноплавства і Регістром Ллойда (Англія).
12. Результати дисертаційної роботи використовуються ВМС ЗС України, Регістром Ллойда (Англія), проектно-конструкторським бюро "Невське ПКБ" при розробці систем очищення НВВ і сепараторів коалесцувального типу, програм і методик випробувань суднових сепараторів, а також у НДІ математики і механіки СПбДУ в розрахунках і проектуванні фільтрів з коалесцувальним завантаженням.

Використання матеріалів дисертації на суднах морського флоту, Військово-морських сил та інших міністерств і відомств буде сприяти вирішенню важливого державного і природоохоронного завдання з виконання Україною міжнародних угод, викладених у матеріалах організації ІМО, Конвенції із запобігання забрудненню моря із суден МАРПОЛ-73/78, сприяти підвищенню екологічної безпеки суднових енергетичних установок. |

 |