



Рис. 3

М.А. Серебряков

РАБОТА СИЛ АДГЕЗИИ ПРИ ОБЕЗВОЖИВАНИИ МОТОРНОГО МАСЛА ФИЛЬТРОВАНИЕМ

В соответствии с основополагающими работами по исследованию механизма обезвоживания моторных масел методом **фильтрования** с применением двух последовательно установленных перегородок - коагулирующей и водоотталкивающей - определяющим в процессе задержки микрокапель воды в фильтре-водоотделителе является этап приближения микрокапель воды к волокнам коагулирующей перегородки и их захват волокном.

действительно, если в результате соприкосновения микрокапли воды с волокном, покрытым адсорбционным слоем масла работа сил адгезии будет больше, чем работа гидродинамических сил потока, то произойдет перехват микрокапли воды с последующей ее адгезией к волокну фильтровального материала. В противном случае частица воды будет вынесена потоком из фильтра.

Известно, что адгезия - результат стремления системы к уменьшению свободной поверхностной энергии. При приближении микрокапли воды к стенке капилляра суммарная свободная энергия системы фильтрования "пора-масло-вода" W_1 , отнесенная к единице площади составит:

$$W_1 = \sigma_{\text{пм}} + \sigma_{\text{мв}}, \quad (1)$$

где $\sigma_{\text{пм}}$, $\sigma_{\text{мв}}$ - поверхностное натяжение на границе раздела пора-масло, вода-масло.

В конце процесса после вытеснения масляной пленки имеем:

$$W_2 = \sigma_{\text{пв}}, \quad (2)$$

где $\sigma_{\text{пв}}$ - поверхностное натяжение на поверхности пора-вода.

Отсюда работа адгезии W_a запишется как:

$$W_a = W_1 - W_2 = \sigma_{\text{пм}} + \sigma_{\text{мв}} - \sigma_{\text{пв}}. \quad (3)$$

Для равновесного состояния микрокапли воды на поверхности капилляра:

$$\sigma_{\text{пм}} \cos \Theta_{\text{пв}} = \sigma_{\text{пм}} - \sigma_{\text{пв}}, \quad (4)$$

где $\Theta_{\text{пв}}$ - краевой угол смачивания капель воды поверхности поры в среде масла.

Тогда работа адгезии после подстановки (4) в (3) запишется следующим образом:

$$W_a = \sigma_{\text{мв}} (1 + \cos \Theta_{\text{пв}}). \quad (5)$$

Выражение (5) определяет работу адгезии микрокапли жидкости к поверхности фильтровальной поры в конце процесса. В начальной фазе захвата величина работы адгезии значительно меньше. Это связано с тем, что краевой угол смачивания образуется не у самой поверхностью волокна, а с покрывающим ее граничным слоем жидкости. Причем поверхностное натяжение адсорбированного слоя зависит от его толщины и увеличивается при приближении к твердой поверхности. Величина краевого угла смачивания наоборот уменьшается при приближении к поверхности твердого тела и достигает некоторого равновесного значения.

Из приведенного анализа следует, что превышение некоторой минимальной величины сил адгезии W_a^* над энергией гидродинамического потока W_k и является тем условием, которое определяет перехват частицы жидкости волокном при нахождении последней у его поверхности.

Д.А. Биндасов, В.А. Кулеш

ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОРПУСА РЫБОЛОВНОГО БОТА

В последнее время возрастает интерес судовладельцев (колхозы, рыболовецкие артели и частные фирмы) к малым рыболовным судам. Вследствие этого повышается активность судостроительных и судоремонтных предприятий Дальнего Востока. На стапелях этих предприятий стали закладывать именно малые рыболовные суда. В Приморском крае уже приступили к постройке ботов различной модификации. В Хабаровском крае постройкой малых рыболовных судов занимается завод Николаевска-на-Амуре.

Многие конструкторско-проектные организации получают заказы на создание проектов рыболовных судов различных типов. В частности, Приморское ЦКБ разработало проект рыболовного бота для рыбаков Камчатки.

Целью данной работы являлась формулировка ряда предложений для создания альтернативного проекта бота Приморского ЦКБ, который бы обладал меньшей строительной стоимостью.

Исходный проект бота имеет упрощенные обводы с двумя сломанами шпангоутов в районе переменной ватерлинии практически по всей длине и транцевую корму. Палуба сужается в корме до 2.4 м (в районе миделя - 4.8 м). В альтернативном проекте оставлен один слом при тех же размерах, а рабочая палуба одинаковой ширины от миделя в корму. При этом в средней части имеется небольшая цилиндрическая вставка. Основной задачей таких изменений формы корпуса является упрощение технологии постройки судна и увеличение площади рабочей палубы. Корпуса обоих ботов представлены на рис. 1.

Форма обводов корпуса судна определяет параметры качки и волновых нагрузок. Существует ряд компьютерных программ, которые по заданным характеристикам судна рассчитывают его поведение на различных режимах волнения, задаваемых аналитическим путем.

По программе MOTION (разработана канд.техн.наук Суворым О.Э.) были просчитаны два варианта модели корпуса рыболовного бота. Так как оба бота имеют примерно одинаковые размеры, сравнение результатов производилось в абсолютных величинах. На рис. 2 представлены графики с результатами расчетов различных параметров качки обоих ботов. Расчеты показали, что бот с одним сломом практически по всем параметрам (кроме ускорений в корме) превосходит исходный вариант.

Обоснование преимущества формы корпуса альтернативного бота перед прототипом дает основание для проработки отдельных конструкций и определения размеров связей.