

УДК656.61.052+627.717

## THE PILOT AGELOG

## ЖУРНАЛ ЛОЦМАНСКОЙ ПРОВОДКИ

I.I. Vorokhobin, *senior lecturer*И. И. Ворохобин, *старший преподаватель**Odessa National Maritime Academy, Ukraine**Одесская Национальная Морская Академия, Украина*

## ABSTRACT

Detailed navigational incidents analysis during berthing operations in ports on ships with a pilot onboard carried out in the paper. Series of root causes of such an incident is found. Absence of data ready for decision making and prevailing of declarative information forces the pilot to process them instantly in the progress of ship handling. That causes unreliable decisions and creates preconditions for an incident. Actions and commands of the pilot are usually not logged anywhere. The suggestion to create the appropriate pilot's log and its content are presented in the paper. Legislative features of such a log are also highlighted.

**Keywords:** pilotage, ship handling, navigational incident, berthing, maneuvering.

**Постановка проблемы в общем виде и ее связь с важными научными или практическими задачами**

Высокая цена возможной ошибки и большая ответственность за принятое решение по маневрированию приводит к тому, что такую судоводительскую работу выполняет лично капитан судна. Непосредственное обеспечение безопасности мореплавания в прибрежных водах возлагается на лоцманские службы (организации), службы регулирования движения судов (СРДС) и маячные службы. Лоцманская деятельность является неотъемлемой частью государственной системы обеспечения безопасности мореплавания, охраны человеческой жизни на море и предотвращения загрязнения окружающей среды. Лоцманская проводка судов имеет цель обеспечить безопасность судоходства и экологическую безопасность, а также защитить интересы государства и граждан в водах, находящихся под юрисдикцией прибрежного государства.

Порядок лоцманской проводки в прибрежных районах и портах, время их работы и условия, при которых лоцманская проводка не осуществляется, объявляется в Правилах плавания, Особых постановлениях по портам и таких специализированных информационных изданиях, как *Guide to Port Entry*.

Проводка судов лоцманами и лоцманами-операторами СРДС осуществляется в прибрежных районах сложных для плавания, где такая проводка, как правило, является *обязательной*. Критериями установления районов обязательной лоцманской проводки являются:

- наличие интенсивного судоходства, сложных местных навигационных и гидрографических условий и особенностей плавания в определенном районе, в комплексе могущих создать опасность для судов, находящихся в таком районе;
- наличие опасных эксплуатационных характеристик судна (аварийное состояние судна, ядерная энергетическая установка и т.п.) или наличие на судне опасных грузов (нефть и нефтепродукты, газ, взрывчатые, воспламеняющиеся, радиоактивные, химические или вредные вещества и пр.).

В соответствии с требованиями национального законодательства многих государств и Украины в том числе, функции осуществления лоцманской проводки возлагаются на Государственных морских лоцманов и лоцманов-операторов СРДС. Так, непосредственное обеспечение безопасности мореплавания и осуществление лоцманской проводки в территориальных водах Украины возложено на Государственное предприятие «Дельта – лоцман».

Недостатки в организации взаимодействия команды мостика и лоцмана проявляются в тех случаях, когда происходит аварийное происшествие. Обычно при этом оказывается, что действия судовой команды мостика достаточно документированы записями в судовом журнале. Объяснения лоцмана содержат устное изложение событий, без достаточного документального подтверждения. Поэтому анализ аварийных происшествий и действий лоцмана при этом является весьма актуальным.

### **Анализ последних достижений и публикаций, в которых начато решение данной проблемы и выделение нерешенных ранее частей общей проблемы**

В настоящее время практически все государства законодательно ввели требование *обязательной лоцманской проводки*. Таким образом, при управлении движением судна на мостике присутствуют два (капитан и лоцман, а в некоторых регионах и по два лоцмана) ответственных лица, *фактически отдающих распоряжения*. В такой ситуации существует потребность в четком распределении обязанностей и ответственности капитана и лоцмана. Однако, в соответствии с существующей мировой практикой, существенной и основополагающей особенностью процесса обеспечения лоцманской проводки судов в настоящее время является следующее:

- государственный морской лоцман считается **советником** капитана судна, дающим рекомендации и указания по изменению или сохранению параметров движения судна (курса и скорости), а также действиям по обеспечению швартовки судна или постановки на якорь, но **не обладающим правом командовать экипажем и судном**;
- лоцман-оператор СРДС считается **советником** капитана судна, который передает информацию, предупреждения и рекомендации, способствующие принятию соответствующих решений капитаном судна относительно безопасного плавания этого судна. Он обладает правом передачи судну **обязательных для исполнения указаний** в целях предупреждения раз-

- вития опасной ситуации; при этом решения, касающиеся судовождения и маневрирования судна, остаются в компетенции капитана;
- капитан судна является полномочным представителем судовладельца, несущим ответственность за жизнь экипажа и пассажиров, сохранность перевозимого груза и судового имущества, обладающим исключительными полномочиями на борту вверенного ему судна, а также обладающим правом и наделенным обязанностью принятия окончательного решения по исполнению или отмене рекомендаций и указаний лоцмана, лоцмана-оператора СРДС (за исключением случаев, когда капитан должен выполнять обязательные для исполнения указания) и, в этой связи, несущим ответственность за правильность принятых решений, отданных распоряжений и последующие действия экипажа судна;
  - присутствие лоцмана на борту и исполнение им своих обязанностей не освобождает капитана от ответственности за управление судном, обеспечение безопасности экипажа, судна и перевозимого на судне груза (пассажиров), обеспечение предотвращения загрязнения окружающей среды, а также от возложенных на него обязанностей и прав по управлению экипажем и судном. Капитан использует практические знания лоцмана и его опыт плавания в данном районе. Все приказание рулевому и в машинное отделение капитан отдает лично. Если для ускорения маневра капитан разрешает лоцману отдавать приказание непосредственно рулевому, то и в этом случае они считаются выполненными по приказанию капитана.

В работе [1] выполнен обзор вопросов обеспечения навигационной безопасности за счет надлежащего планирования траектории, организации вахтенной службы и при плавании при особых обстоятельствах. Однако распределение ролевых функций между капитаном и лоцманом при управлении командой мостика и вопросы управления судном при повороте во время плавания с лоцманом не обсуждаются.

В работе [2] рассмотрены вопросы обеспечения безопасности лоцманской проводки судов. Проведен анализ международного и национального лоцманского законодательства и аварийность судов в территориальных водах и портах Украины. Раскрыты компоненты организационного обеспечения лоцманской проводки и безопасного управления судном. Показаны элементы и порядок планирования траектории маневренного движения судна. Освещены современные системы и береговые средства обеспечения навигационной безопасности. Судовой план проводки судна как средство повышения безопасности управления маневрированием не рассматривается

В работе [3] обсуждаются вопросы совершенствования структуры и содержания навигационного устройства лоцмана для создания предпосылок при обеспечении гарантированной навигационной безопасности, за счет детерминизации алгоритмов операторской деятельности, согласованности психофизиологических характеристик оператора и факторов движения и качественного планирования траектории перемещения судна при лоцманской проводке. Однако

результаты исследований не внедрены в практику судоходства, а методика составления судового плана проводки не освещены.

В работе [4] приведены результаты исследования информационной безопасности водных путей. Выполнена оценка роли информационной безопасности в установлении причинно – следственных связей аварийности судов. Обосновано теоретическое моделирование информационной безопасности водных путей, позволяющее проводить математическое моделирование информационных угроз и усовершенствовать процесс принятия решений по управлению движением судов. Установлено, что посадка на мель и навалы составляют более половины всех аварийных происшествий, которые преимущественно происходят при повороте.

В работе [5] проанализирована точность оценки ситуации сближения и расхождения береговыми навигационными системами и сделан вывод о том, что при существующих алгоритмах работы и способах использования устройств они не могут своевременно обнаружить опасное движение судов в море и выдать рекомендации по маневрированию.

В работе [6] приведено положение о государственной морской лоцманской службе, последняя редакция которого, утверждена приказом N 218 Министерства транспорта и связи Украины от 3 марта 2006 года. В Главе 3. Морская лоцманская служба в Статье 96. Обязанности государственного морского лоцмана, ничего не сказано об его обязанности, документировать свои действия.

**Постановка задачи.** Целью данного исследования является задача анализа алгоритмов управления судами при лоцманской проводке, в натуральных условиях, для определения путей совершенствования структуры системы управления, и расширения ее функциональных возможностей при лоцманской проводке.

### **Изложение материала исследования с обоснованием полученных научных результатов**

Ввиду того, что морские транспортные средства обладают повышенной опасностью, а действия операторов, которые ими управляют, регламентированы правилами и наставлениями, кроме оценки обстановки, в которой действовал каждый из операторов, следует по хронике событий определить правильность и синхронность этих действий.

Для ответа на поставленные вопросы был выполнен анализ навала, который произошел 17.10.2008 года т/х «Лейк Онтарио» на причал № 12 порта и понтон ООО «Маст-Буд» в акватории Мариупольского порта при лоцманской проводке.

Как следует из объяснения капитана судна от момента подъема якоря в 11.20 и до навала в 12.59 судном управлял лоцман. Документально действия участников управления судном могут быть установлены по записи радиолокационного изображения на Посту регулирования движения и распечатки радиопереговоров. Однако распечатка выполнена в часах и минутах, а необходимо было знание времени в секундах.

Согласно действующим нормативным документам Украины и международным принятым ИМО, лоцман перед началом проводки должен вручить капитану «план лоцманской проводки», на схеме которого должна быть показана траектория движения судна от места якорной стоянки до причала №14, место приема лоцмана и буксиров, начало разворота и конечная схема стоянки судна у причала. Поскольку лоцманский план проводки отсутствовал, то дать качественную оценку ее выполнения не представлялось возможным.

Качественную оценку взаимодействия капитана и лоцмана можно произвести по записям в судовом журнале и объяснениям капитана и лоцмана.

Как следует из анализа объяснений кроме языкового барьера, когда капитан судна не понимал капитана буксира и оператора ПРДС, отсутствовало четкое разделение ролевых функций. Ключевым моментом, подтверждающим этот факт, является команда лоцмана «СТОП МАШИНА», тогда когда машина была уже остановлена. Диалог капитана и лоцмана в этот момент, а также растерянность лоцмана заняли те несколько секунд, за которые главный двигатель, работая на задний ход, предупредил бы навал судна.

Нельзя назвать согласованными действия оператора поста регулирования движения судов (ПРДС), капитана буксира «Аламак» и лоцмана когда в 12:57 оператор ПРДС доложил, что до причала 90м, в 12:58 до причала по носу 70 м.

В 12:58 буксир «Аламак» сообщил, что до причала 20м и что судно идет в причал. Эта информация судном не была принята и понята.

Затем, в 12:58:50 оператор сообщил, что до причала 60м, а буксир повторно сообщил, что до причала 10м и сейчас наступит навал. И только в 12:59:00 главный двигатель судна начал работать «Полным задним». Однако действия капитана были запоздалыми, и судно навалилось на причал и касательно на понтон.

Таким образом, приведенные факты свидетельствуют о том, что трех операторное взаимодействие команды мостика на т/х «Лейк Онтарио», ПРДС и лоцмана было недостаточным, что привело к запоздалым действиям судна по предотвращению навала на причал. Действия капитана при объяснении были подтверждены выпиской из судового журнала, действия лоцмана - оператора ПРДС подтверждены выпиской из журнала станции и действия лоцмана в объяснениях основаны на воспоминаниях хронологии событий.

Причиной аварийного происшествия является:

- недостаточная подготовка команды мостика и капитана т/х «Лейк Онтарио» к плаванию в условиях ограниченной видимости, отсутствие контроля за движением судна, не использование судовой РЛС и передоверие управление лоцману, а также языковой барьер;
- отсутствие в обязательных постановлениях по Мариупольскому порту требования подавать буксирные концы до захода в порт, с тем, чтобы не отвлекать команду мостика судна от контроля над его перемещением в стесненных условиях порта, вместе с тем, фактически буксирный конец с носа судна был подан за 8 минут до навала, а с кормы только за 2 минуты;

– отсутствие подготовки ПРДС к работе в условиях ограниченной видимости по оценке расстояния от судна до причалов порта и объектов на его территории, именно неверное определение дистанции от судна до причала №12 по информации ПРДС и привело к навалу;

– отсутствие опознавательных огней на понтоне, не позволило судну своевременно обнаружить его наличие у причала и предпринять адекватные меры;

– отсутствие должного взаимодействия между командой мостика судна, лоцманом и буксирами: доклад носового буксира о расстоянии от носа судна до причала 20м и затем 10м был проигнорирован лоцманом и капитаном, в результате чего команда на задний ход судна была отработана с опозданием;

– отсутствие лоцманского плана проводки судна привело к неуверенности действий лоцмана и даже потере им ориентации, о чем свидетельствует несвоевременная передача информации о расстоянии до причала капитану судна и отдача команды на двигатель «Стоп», в то время когда он был уже остановлен. Диалог лоцмана с капитаном, который занял несколько секунд, которых не хватило для своевременного запуска главного двигателя на задний ход для остановки движения.

Другое аварийное происшествие, которое принято к анализу, произошло с лоцманом на борту в порту Одесса 15 мая 2011 года. В 05ч 45мин т/х «RHLFIDELITAS» начал выборку якоря по команде лоцмана-оператора ПРДС и в 06 ч 19 мин после выборки якоря начали маневрировать для приемки лоцмана и в 06 ч 48 мин лоцман поднялся на борт. Для обеспечения швартовки использовались три буксира: «Патриот», мощностью 4700 лс.; «Булат», мощностью 4700 лс. и «Гранит», мощностью 5000 лс.

Расстановка буксиров была следующей. «Гранит» по правому борту в носовой части на укол, «Булат» в носовой части левого борта на битенг и «Патриот» по левому борту в кормовой части на битенг.

В 07 ч 03 мин прошли вход в порт и подали буксирный конец на буксир «Булат». В 07 ч 04 мин дали команду машине задний малый, и в связи с тем, что она не отработала, отдали правый якорь, дали команду буксирам на торможение, перевели «Гранит» на укол в кормовой части правого борта и включили носовое подруливающее устройство на упор в сторону правого борта.

Однако предпринятые меры были запоздалыми и т/х «RHLFIDELITAS» в 07 час 07 мин своей носовой частью навалился левым бортом на причал №1 ОМТП и лоцманский катер «Скорый».

В результате навала произошли:

1. Разрушения причала между 2-м и 4-м швартовным устройством длиной 21.8 метра и шириной 6.6 метра;
2. Разрушающие повреждения лоцманскому катеру «Скорый», которые привели его в немореходное состояние;
3. Незначительные повреждения бульба т/х «RHLFIDELITAS» и деформация набора в носовой части без потери мореходности.

После навала т/х «RHLFIDELITAS» ошвартовался правым бортом к причалу №2 и начал проведение грузовых операций.

Основным элементом движения судна при аварии является пассивное торможение. Процесс пассивного торможения можно условно разделить на два периода. Первый период (время  $t^1$ ) длится с момента подачи команды до прекращения подачи топлива на двигатель. В этот период судно следует с постоянной скоростью установившегося движения  $V_0$ . Путь судна, пройденный в этот период, определяется выражением  $S = V_0 \cdot t^1$ . Для практических расчетов судов с автоматическим управлением принимается  $t^1 = 5$  с. Второй период (время  $t^{11}$ ) для турбоходов при торможении с ПСМ рассчитывается из дифференциального уравнения.

Движение судна в период пассивного торможения описывается дифференциальным уравнением:

$$m \frac{dV}{dt} + kV^2 = 0 \quad (1)$$

где  $m$  - масса судна с учетом присоединенной массы воды, кг;  $k$  - коэффициент общего сопротивления, кг/м.

Решение уравнения (1) позволяет получить значение пути пассивного торможения:

$$S^{11} = \frac{m}{k} \ln \frac{V_0}{V} \quad (2)$$

и значение времени (с) и текущей скорости (м/с) на любом участке торможения:

$$t^{11} = \frac{m/k}{0.514 \cdot V_0} \left( \frac{V_0}{V} \right), \quad (3)$$

$$V = \frac{V_0}{\left( \frac{k \cdot V_0}{m} \cdot t + 1 \right)}, \quad (4)$$

где  $V$  - текущее значение скорости, м/с;  $t$  - текущее значение времени, с.

Для анализа движения от момента поднятия на борт лоцмана в 06 час 48 мин по записям в судовом журнале и в 06 час 52 мин по показаниям лоцмана он обратил внимание капитана на то, что скорость 8.7 узлов велика и не соответствует рекомендациям лоцмана-оператора и безопасной практике проводки крупнотоннажных судов. По объяснениям лоцмана он согласовал с капитаном схему швартовки, место швартовки и расстановку буксиров. В своих показаниях лоцман не сообщил, какие при этом использовались документы.

В 07 час 03 мин прошли ворота порта и в 07 час 04 мин дали малый назад но машина отказала и через 3 мин судно навалилось на причал №1 и лоцманский катер «Скорый».

Для оценки скорости в момент навала предлагается использовать следующий алгоритм расчета

1. Рассчитывают площадь смоченной поверхности  $\Omega, м^2$ :

$$\Omega = D^{2/3} \cdot (4.854 + 0.492 \cdot B/T_{cp}), м^2, \quad (5)$$

где  $D$  – водоизмещение, т;  $B$  – ширина судна, м;  $T_{cp}$  – средняя осадка, м.

2. Рассчитывают коэффициент сопротивления  $K$

$$K = 5880 + 0654 \cdot \Omega \cdot \sqrt{B/T_{cp}}. \quad (6)$$

Произведем расчет силы сопротивления для контейнеровоза с параметрами: длина между перпендикулярами  $L_{\perp\perp} = 284 м$ ;  $B = 32.2 м$ ;  $T_{cp} = 13.5 м$ ;  $D = 85253 т$ . Результаты расчета  $kV_x^2$  сведем для контейнеровоза в табл. 1.

Для контейнеровоза «RHLFIDELITAS» по формуле (5) определим  $\Omega = 11676 м^2$ , по формуле (6)  $K = 17673 кг/м$ .

*Силы гидродинамического сопротивления, действующие на контейнеровоз*

Скорость, уз	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$kV_x^2$ , кН	4,7	18.7	42.1	94.8	116.9	168.4	229.2	299.4	378.9	467.7

Расчет пассивного торможения по формуле (4) показывает, что скорость в момент навала  $V$  составляла:

$$V = \frac{V_0}{\left(\frac{k \cdot V_0}{m} \cdot t + 1\right)} = \frac{3,6 м/с}{\left(\frac{17673 \cdot 3,6 м/с}{1.1 \cdot 85253000} \cdot 240 + 1\right)} = 3,1 м/с. \quad (7)$$

Аварийное происшествие произошло по причине отказа автоматической системы управления работой главного двигателя, что подтверждается документально записями в судовом журнале и актом осмотра двигателя представителем классификационного общества Германишер Ллойд.

Сопутствующими причинами происшествия являются: недостаточная организационно – распорядительная подготовка судна капитаном к проведению захода в порт и швартовке; неправильный выбор режима движения капитаном при входе в порт; отсутствие согласованности в действиях капитана и лоцмана, недостаточное обсуждение деталей маневрирования из-за отсутствия лоцманского плана проводки судна и недостаточное документирование лоцманом его действий; запоздалый подход буксиров и отсутствие времени на их расстановку; отсутствие надлежащей подготовки порта для приема крупнотоннажного судна к причалу, размеры которого находятся в предельных соотношениях с габаритами судна; отсутствие нормативных документов, которые регламентируют документирование действий лоцмана при выполнении проводки судна.

Для документирования действий лоцмана при проводке предлагается ввести журнал лоцманской проводки, статус которого аналогичен судовому журналу. Содержание такого журнала должно включать: паспорт лоцмана; лоцманский навигационный план проводки судна; хронология действий лоцмана.

Паспорт лоцмана включает краткий обзор квалификации лоцмана и перечень судов, проведенных лоцманом.

С появлением нескольких судоводителей, которые выполняют одну и ту же функцию, возникла потребность распределить обязанности, которые они должны выполнять в процессе управления движением судна. Согласно принятой во всем мире практики, обычно считают, что судном должен управлять капитан, а лоцман выступает в роли его консультанта (советчика). При этом капитан единолично несет ответственность за безопасность плавания.

Процесс управления движением судна настолько скоротечен, что обсуждать принимаемые решения при плавании в стесненных условиях и приходиться к согласованному мнению практически невозможно. По этой причине фактически судном управляет лоцман, сразу же после того, как он поднимается на борт.

Наличие наглядной предварительной информации, касающейся навигации и швартовки, позволяет судоводителю четко понимать существующие риски, границы безопасного следования и возможность планируемого маневрирования с учетом характеристик судна.

Однако, как показывает анализ существующей в мировой практике формы и содержания такого плана, он не может быть использован для навигационных целей, а только для обсуждения и организационно – распорядительного выполнения проводки.

Для повышения безопасности проводки предлагается использовать навигационный план лоцманской проводки на карте, где нанесена плановая траектория движения центра тяжести судна.

Анализ навигационных аварий, происшедших при плавании с лоцманом на борту показывает, что его квалификация и действия при проводке не подтверждены документально.

Таким документом должен стать журнал хронологии работы лоцмана, в котором должны быть последовательно внесены время подъема на мостик судна, обсуждение навигационного плана проводки, подача швартовых концов на буксир, подачи команды на руль и машину, согласования работы с капитанами буксиров и другие рекомендации и советы, которые являются важными для обеспечения маневрирования.

Для создания нормативных документов по этому вопросу требуется обсуждение и согласование деталей с заинтересованными организациями.

### **Выводы и перспектива дальнейшей работы по данному направлению**

Детальный анализ аварийности при швартовках в порту показал, что основными причинами аварийного происшествия являются следующие.

1. Отсутствие поданных на буксиры швартовых концов. Это происходит из-за недостаточного контроля лоцманом или капитаном надлежащей организации управления работой буксиров. По этой причине невозможно компенсировать управляющие воздействия при отказе главного двигателя судна.
2. Отсутствие навигационного плана проводки, составленного лоцманом.

3. Отсутствие нормативно - правовой и научно - методической базы, которая формирует требования к объему и содержанию дополнительной лоцманской информации. При небрежном и некачественном предоставлении лоцманской услуги уровень безопасности судна резко снижается, что способствует возникновению аварийного происшествия.
4. Несогласованность работы буксиров, лоцмана, капитана и СУДС.

Отсутствие данных в виде, готовом для принятия решения, и преобладание декларативных сведений о параметрах состояния объекта управления вынуждает оператора выполнять процедуру их обработки непосредственно во время управления. Смысловые алгоритмы таких действий разработаны недостаточно, что приводит к неуверенным действиям и создает предпосылки возникновения аварийных происшествий.

Полученные результаты могут быть использованы в морских учебных заведениях, на курсах повышения квалификации судоводителей и при организации лоцманской проводки судов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Алексишин В.Г. Обеспечение навигационной безопасности плавания / В.Г.Алексишин, Л.А.Козырь, С.В.Симоненко. -Одесса. :Феникс; М.:ТрансЛит, 2009. 518 с.
2. Вильский Г.Б. Навигационная безопасность при лоцманской проводке судов / Вильский Г.Б., Мальцев А.С., Бездольный В.В., Гончаров Е.И. /Под ред. А. С. Мальцева, Г. Б. Вильского. – Одесса-Николаев: Феникс, 2007. – 456 с.
3. Мальцев А.С. Информационно – аналитический комплекс лоцмана «Поворот» / Мальцев А.С., Ворохобин И.И., Соколенко В.И., Ищук А.К.// Судовождение: Сб. научн. трудов / ОНМА Вып.19 –Одесса: «ИздатИнформ», 2011. – С. 103-113.
4. Вильский Г.Б. Исследование информационной безопасности водных путей / Вильский Г.Б.// Судовождение: Сб. научн. трудов / ОНМА, Вып.18. – Одесса: «ИздатИнформ», 2010 – С. 38-47.
5. Нгуен Тхань Шон. Совершенствование береговых систем управления движением судов при расхождении. Дис. канд. техн. наук: 05.22.16/Нгуен Тхань Шон.– Одесса, 2011. –201 с.
6. Кодекс торгового мореплавания Украины, Постановление № 277/94-ВР.