



УДК 656.62

Табунщикова Владлена Александровна, магистрант 2-го года обучения направления подготовки «Технология транспортных процессов».
Волжский государственный университет водного транспорта
603951, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5.

Уртминцев Юрий Николаевич, профессор кафедры управления транспортом, д.т.н.
Волжский государственный университет водного транспорта
603951, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ВЫБОРА СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ СУДОВ В ОПЕРАТИВНЫХ УСЛОВИЯХ

Аннотация. В статье рассматривается новый подход к выбору скорости движения судна на основе сравнения расходов на топливо и доходов от компенсации фрахтователем простоя судна.

Ключевые слова: топливосбережение, планирование рейса судна, скорость движения

Вопросы экономии расхода топлива на флоте всегда были в сфере интересов и судоходных компаний, и экипажей судов, и ученых в области эксплуатации речного транспорта. Проблема топливосбережения особо стала актуальна в последние два десятилетия в связи с существенным ростом стоимости энергоресурсов. В настоящее время доля расходов на топливо достигает 30-40% в общих расходах судоходных компаний и является самой большой статьёй затрат.

Одним из путей сокращения расхода топлива является оптимизация скоростей движения судов. Вопросам и методам обоснования оптимальной скорости посвящено большое количество научных работ отраслевых ученых [1-5].

Из теории и практики эксплуатации транспорта известно, что с увеличением скорости хода расход топлива нелинейно растет (квадратичная зависимость), а при снижении скорости – падает. Скорость, соответствующая минимальному расходу топлива, но не ухудшающая управляемость судна, обычно называется «экономичная скорость». Она составляет порядка 60% от паспортной скорости судна. Но при использовании такой скорости возрастает потребность во флоте и, следовательно, возрастают все другие статьи эксплуатационных расходов (оплата труда экипажей, ремонт, амортизация и др.). Скорость, соответствующая минимальным суммарным эксплуатационным расходам по флоту, обычно называют «оптимальной». Её величина составляет примерно 80-85% от паспортной скорости судна (Рис.1).

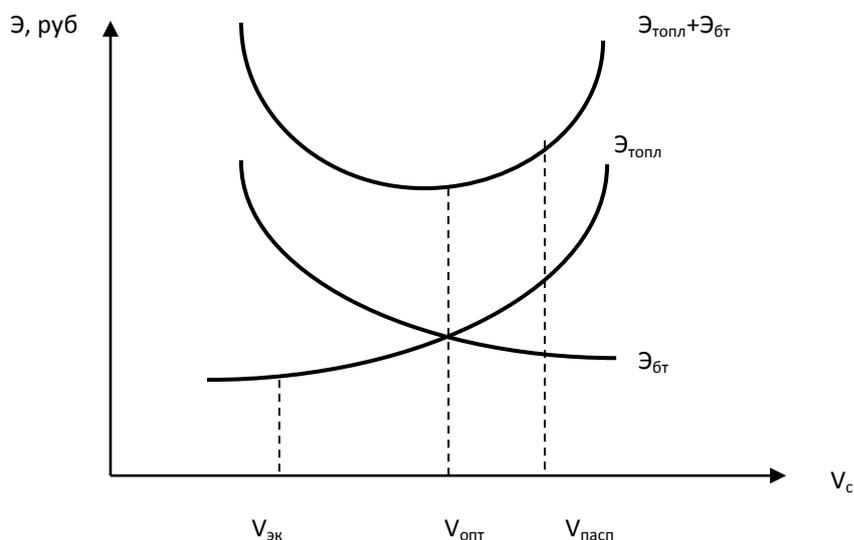


Рис.1. Зависимость эксплуатационных расходов от скорости движения судна. Здесь $\mathcal{E}_{топл}$ - расходы по топливу, $\mathcal{E}_{бт}$ – общие расходы по судну без учета расходов на топливо; $V_{эк}$, $V_{опт}$, $V_{пасп}$ – соответственно экономичная, оптимальная и паспортная скорости движения судна.

В большинстве своем, судоходные компании используют эти закономерности в своей производственной деятельности. Так, для судов в ходу они устанавливают требование эксплуатировать главные двигатели с пониженными оборотами (на 10-15% от номинальных). Скорость движения с такими оборотами называется «эксплуатационной».

«Экономичная» скорость является наилучшей только по критерию минимизации расходов на топливо. Её принято использовать тогда, когда снижение скорости не влияет на общую продолжительность рейса. Это происходит, в частности, в тех ситуациях, когда судну предстоит явный простой в ожидании обслуживания. Чаще всего такой простой может ждать судно в порту, если причал к моменту прихода судна будет занят. В этом случае снижение скорости не влияет на момент начала грузовой обработки судна, но позволяет уменьшить эксплуатационные расходы за счет экономии топлива.

В последние годы в практике речного транспорта все шире используются методы работы, свойственные международному морскому судоходству. Так в договорах на перевозку между фрахтователем и судовладельцем предусматривается плановое «сталийное время» и материальная ответственность за его выполнение («демередж» и «диспач»). [6,7] Ставка демереджа, в соответствии с традициями международного судоходства, устанавливается на уровне не ниже средней стоимости содержания судна на стоянке. В условиях подъема фрахтового рынка эта ставка может быть значительно выше (включать в себя и упущенную выгоду).

Высокий уровень ставок демереджа может привести к такой ситуации, когда судну в условиях предстоящего простоя вследствие занятости причала выгодно не снижать скорость (экономя топливо), а продолжать идти с высокой скоростью, если ожидаемая величина демереджа за превышение планового сталийного времени больше возможной экономии расходов на топливо.

В настоящей научной работе проведено исследование условий, при которых в оперативной эксплуатационной обстановке целесообразно использовать вышеприведенную экономическую закономерность.

Исследование было проведено для судна проекта RST-27 на участке Новороссийск-Мерсин. Груз – мазут. Решение о том, снизить или увеличить скорость, следует принимать на основе сведений об оперативной обстановке в порту (в нашем случае за 3-е суток до подхода судна в порт). Принято, условие, что в соответствии с договором на обработку судна предоставляется 3 сталийных дня: 22, 23, 24 мая, и что

причал будет занят другим судном пять суток (с 22 по 26 мая). Скорость движения судна варьировалась от 6 до 10 узлов.

Расход топлива определяется по нормативам, используемым отделом эксплуатации нефтеналивного флота АО «Волга-флот». При этом расход рассчитывается для светлого, а также для темного топлива. Светлое топливо расходуется на работу дизель-генератора, на маневры, а также на сдачу балласта и замывку грузовых танков. Темное топливо тратится на ход в грузу и в балласте, на хоз. нужды, а также на подогрев груза.

Расчет расхода топлива был произведен для скорости 6, 7, 8, 9 и 10 узлов:

Эксплуатационные расходы на топливо определены как:

$$Z_{\text{т}} = V^{\text{дт}} * C^{\text{дт}} + V^{\text{ифо}} * C^{\text{ифо}},$$

где $C^{\text{дт}}$, $C^{\text{ифо}}$ - Цена 1 т топлива без НДС MGO и IFO соответственно, руб./т;

Для расчета величины демереджа были приняты следующие исходные данные: разрешенное стальнойное время для порта выгрузки: 36 ч – (принимается в соответствии с договором), время на выгрузку: 1 сут. Судно следует по маршруту из Новороссийска в Мерсин на выгрузку и принятие решение об изменении скорости производится после прохождения проливов Босфор и Дарданеллы. Так как по условиям договора на обработку судна предоставляется 3 стальных дня (22, 23, 24 мая), то после принятия решения об увеличении скорости до 10 узлов судно придет в порт 22 мая и простоят там без грузовых операций 3 суток.

Расчет демереджа выглядит следующим образом:

$$D = (T_{\text{без гр}} + T_{\text{вг}} - T_{\text{стл}}) * C_{\text{дем}},$$

опер

где $T_{\text{без гр}}^{\text{опер}}$ - время простоя судна (ожидание освобождения причала) в порту без грузовых операций, сут;

$T_{\text{вг}}$ – плановая продолжительность грузовых работ, сут;

$T_{\text{стл}}$ – разрешенное стальнойное время, ч (принимается по договору - 36 ч);

$C_{\text{дем}}$ – ставка демереджа, долл/сут (принята в размере 3000 долл/сут в соответствии с договором).

Расчет величины демереджа вследствие превышения планового стального времени производится также для разных скоростей движения в диапазоне от 6 до 10 узлов.

Для выборе рациональной скорости движения необходимо сопоставить доходы от демереджа и дополнительные затраты на топливо при увеличении скорости по сравнению с минимальной (экономичной). Положительная разница между этими параметрами означает экономическую выгоду от увеличения скорости.

На рис. 2 приведен график зависимости трех параметров от скорости движения: доходы от демереджа, рост расходов на топливо и экономический результат (выгода).



Рис. 2. График зависимости экономических характеристик рейса от скорости движения.

Из графика видно, что наибольшая выгода достигается при движении судна со скоростью 9 узлов.

В настоящем докладе показан пример ситуации, когда снижать скорость невыгодно даже при ожидаемом простое в порту. В дальнейшем авторы ставят перед собой задачу обобщения результатов исследований и обоснования граничных условий, при которых снижать скорость экономически нецелесообразно.

Список литературы:

1. Топорков А.Г. Исследование методов эксплуатационно-экономических обоснований скорости движения грузовых теплоходов внутреннего плавания при разработке технического задания на их проектирование. /Автореф. дис. канд. техн. наук. – Л.: ЛИВТ, 1975.
2. Захаров Ю., Селезнев Ю., Захаров В. Выбор режима двигателя //Речной транспорт, 1985, №3, с. 28-29.
3. Пискунов В.А. Нормирование расхода топлива речных судов при работе главных двигателей на различных режимах: / Автореф. дис. канд. техн. наук. – Горький, ГИИВТ, 1987. – 20 с.
4. Кулибанов Ю.М. и др. Экономичные режимы работы судовых энергетических установок. – М.: Транспорт, 1987. –205 с.
5. Бибииков Ю. О выборе оптимальной скорости движения судов //Речной транспорт, 1994, №2.
6. Лимонов Э.Л. Внешнеторговые операции морского транспорта и мультимодальные перевозки. – С.Пб.: Изд-во Модуль, 2008. - 600 с.
7. Забелин В.Г. Фрахтовые операции во внешней торговле: учеб.пособие / Рек. Службой речн. флота Мин-ва транспорта РФ для курсантов академий водн. тр-та и УМО Финансовой акад. ... для студ. экон. и юрид. вузов. - М. : Росконсулт, 2000. - 252 с.

SOME ASPECTS OF SHIP SPEED SELECTION IN OPERA

Yury N. Urtmintsev, Vladlena A. Tabunshikova

Key words: fuel saving, ship voyage planning, high speed

The article considers a new approach to choosing the speed of a ship based on a comparison of fuel costs and income from the charterer's compensation for ship downtime.