

снижит расходную часть лоцманской деятельности. Необходимо отметить, что СВП не является водо-измещающим судном и поэтому снижается статья расходов на топливо за счет сокращения расстояния доставки лоцманов на транспортные суда. Одновременно снижается время доставки лоцманов на суда на любых маршрутах, что практически сводит к минимуму затраты транспортного флота в ожидании лоцманов.

В соответствии с перспективными планами развития Российских портов грузопоток в транспортных узлах возрастает, что ведет к увеличению лоцманских операций и прибыли от эксплуатации СВП на этих операциях

Если дополнительно использовать СВП в качестве ледокола в замерзающих бухтах, то срок окупаемости нового многоцелевого СВП значительно сократится.

СОВРЕМЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ОТРАБОТАННЫХ МАСЕЛ

Буравицин Д.А., Иванова Н.А.

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», Комсомольск-на-Амуре, e-mail: romashka-2100@mail.ru

Технические масла применяют в промышленности и быту для смазки механизмов и в качестве рабочих жидкостей в различных гидросистемах, в электроэнергетике для изоляции и охлаждения электросилового оборудования. Обычно это нефтяные масла, содержащие противокислительные, загущающие, антикоррозийные и др. присадки, улучшающие эксплуатационные свойства масел, а также растительные масла в качестве добавок.

В процессе эксплуатации масла соприкасаются с металлами, подвергаются воздействию воздуха, температуры и других факторов, под влиянием которых с течением времени происходит изменение свойств масла. Перечисленные факторы действуют в комплексе и взаимно усиливают друг друга, ухудшая качество масла в процессе его эксплуатации.

В настоящее время в мире потребление моторных масел составляет примерно 60 млн. т в условном топливе. Только четвертая часть этого количества подвергается переработке. За год на территории России собирается около 1,7 млн. т различных отработанных масел. Переработке при этом подвергается до 0,25 млн. т, или 15%, что составляет 3,3% от общего объема потребления.

Моторное отработанное масло относится к категории опасных отходов, является источником загрязнения окружающей среды. Его нельзя сливать в мусорные баки, канализацию или на землю. Из-за присущей вязкости такое масло прилипает ко всему, от песка до оперения птиц. Отработанные масла не растворимы, химически устойчивы и могут содержать токсические химические соединения и тяжелые металлы. В естественных условиях масло разлагается в течение длительного времени.

Для основного состава транспортных предприятий тема утилизации отработанных масел – одна из самых злободневных. Организация и содержание пунктов сбора отработанных масел, хранение, транспортировка, переработка – все это требует финансовых затрат. В реальности незначительную часть отработанных масел сжигают, а большую часть все-таки сливают либо на почву, либо в водоемы и канализацию, что приводит к устойчивому загрязнению почвы, водоемов и атмосферы. Имея невысокую степень биоразлагаемости (10- 30%) и накапливаясь в окру-

жающей среде, они вызывают сдвиг экологического равновесия.

В связи с этим регенерация отработанных масел и их повторное использование по прямому или косвенному назначению является важной ресурсосберегающей и природоохранной задачей.

В зависимости от примененного процесса регенерации получают две-три фракции базовых масел, из которых путем компаундирования и введения присадок получают товарные масла: регенерированные моторные можно использовать как трансмиссионные, гидравлические масла, СОЖ и пластичные смазки, а кроме того, их используют при производстве асфальта.

Обычно при восстановлении в первую очередь механическим путем удаляют свободную воду и твердые частицы. Затем идет теплофизическая фаза – выпаривание. За этой фазой происходит физико-химическая обработка.

На следующем этапе регенерируемое масло подвергают микрофильтрации, пропуская его через мембраны, различающиеся как производительностью, так и термической устойчивостью, поскольку традиционным способом увеличения удельной производительности мембран является снижение вязкости жидкости за счет повышения температуры.

Высшей целью регенерации является получение масел с характеристиками, превосходящими первоначальные свойства продукта, поступившего на восстановление. Это возможно, но для этого кроме вышеперечисленных этапов обработки отработанных масел требуется применять химические способы регенерации, связанные с использованием сложного оборудования и большими затратами.

Кроме уменьшения количества вредных выбросов в окружающую среду, регенерация и повторное использование масел позволит извлечь дополнительную прибыль. При правильной организации процесса стоимость восстановленных масел будет на 40-70% ниже стоимости свежих масел при практически одинаковом их качестве. В индустриально развитых странах доля регенерированных масел от общего объема их производства составляет около 50%. К сожалению, в России в настоящее время отработанные масла пока практически не регенерируют.

ЛЕДОКОЛЬНЫЕ УСЛУГИ В МОРСКИХ ПОРТАХ РОССИИ

Золотарев С.С., Ломакина Н.С.

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», Комсомольск-на-Амуре, e-mail: romashka-2100@mail.ru

Морские порты являются одним из ключевых элементов транспортного комплекса, обеспечивают связь различных видов транспорта. К недостаткам в развитии российских портов можно отнести особенности климатического и географического положения портов (ледовая обстановка, мелководные акватории, протяженные подходные каналы).

В зимний период навигации с декабря по март лоцманская проводка судов в морских портах осуществляется в ледовых условиях с привлечением ледоколов.

Ледокольные услуги оказываются с привлечением собственных или арендуемых ледокольных буксиров, а также в особо тяжелых ледовых условиях дизель-электрических ледоколов.

Характеристики привлекаемых ледоколов в акватории морского порта, соответствуют условиям работы в период зимней навигации моря. В зависимости от погодных условий капитан морского порта может

изменить сроки начала зимней навигации и ее продолжительность. Начало и конец зимней навигации объявляется в прибрежных предупреждениях (ПРИП). Средняя продолжительность ледового периода составляет 90 дней.

Ледокольные услуги судам, осуществляющих судозаходы в морской порт, оказываются в акватории морского порта или в пределах зоны действия СУДС порта. Ледокольная проводка судов осуществляется от границ фактического льдообразования до причалов морского порта.

Ледокольная проводка судов в акватории морского порта осуществляется путем проводки судна ледоколом от кромки льда до постановки судна к причалу и обратно.

Суда, следующие в морской порт в период зимней навигации, должны иметь категорию ледового усиления не ниже согласно классификации Российского морского регистра судоходства или соответствующую ей категорию других классификационных обществ.

Руководство ледокольными операциями в морском порту осуществляется капитаном морского порта, возглавляющим Штаб ледокольных операций (ШЛО), в состав которого входят специалисты порта и представители стивидорных компаний. ШЛО действует в соответствии с положением о штабе, утверждаемым капитаном морского порта.

Ледокольная проводка судов осуществляется на основании письменных заявок судовладельцев/морских агентов. Очередность ледокольной проводки судов, время и порядок следования судов определяется суточным графиком движения судов. При поступлении заявок на ледокольную проводку судов, не включенных в суточный график движения судов, решение о включении в график принимается начальником ШЛО, исходя из оперативной обстановки.

Суточный график движения судов доводится до ШЛО. На основании суточного графика порт направляет ледокол для выполнения ледокольной проводки судна. Время начала и окончания ледокольной проводки судна фиксируется в судовых журналах ледокола и проводимого им судна и контролируется оператором СУДС морского порта.

За предоставленные ледокольные услуги в морском порту взимается ледокольный сбор. Информация о ставках ледокольного сбора и порядке его взимания приводится в «Портовые сборы и тарифы морского порта».

СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СХЕМ ВКЛЮЧЕНИЯ ПАРООХЛАДИТЕЛЕЙ В СИСТЕМУ РЕГЕНЕРАЦИИ ТУРБОУСТАНОВКИ С ПРОМЕЖУТОЧНЫМ ПЕРЕГРЕВОМ ПАРА

Илюхин Е.А., Седелников Г.Д.

*ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», Комсомольск-на-Амуре,
e-mail: ido@knastu.ru*

В схемах турбоустановок в подогреватели высокого давления (ПВД) может направляться из отборов турбин перегретый пар. Для снижения необратимости теплообменных процессов в регенеративных подогревателях перегрев греющего пара снимают

питательной водой в отдельных теплообменниках, называемых парохладителями. В парохладителях пар не конденсируется и остается перегретым на 15-25 °С. Питательная вода поступает в парохладитель из конденсационной секции ПВД, работающей на охлажденном паре. Обычно вода нагревается в парохладителе до температуры насыщения греющего пара и далее направляется в подогреватель с более высоким давлением. Такие парохладители размещают в корпусе ПВД и называют встроенными.

Используются также выносные парохладители в схемах Виолен (название электростанции во Франции) и Рикара-Некольного (фамилии авторов), в которых питательная вода нагревается до более высокой температуры, чем во встроенных парохладителях [1]. Выносные парохладители наиболее эффективны в тепловых схемах турбоустановок с промежуточным перегревом пара. Дело в том, что пар, идущий в отбор после промперегрева, например, из цилиндра среднего давления, будет иметь более высокую температуру, чем пар из последнего отбора цилиндра высокого давления. Поэтому в схеме со встроенными парохладителями в верхний по ходу воды ПВД будет поступать пар с меньшей температурой, чем в нижний. Вполне очевидно, что это энергетически неэффективно.

В схеме Рикара-Некольного через парохладитель ПВД, работающего на паре из отбора после промперегрева, прокачивается только часть (5-7%) питательной воды. Далее эта часть смешивается с основным потоком питательной воды после верхнего ПВД. Перенос теплоты перегрева пара непосредственно к горячему источнику и глубокое охлаждение пара определяют энергетическую эффективность такой схемы.

В схеме Виолен пар из отбора после промперегрева поступает в выносной парохладитель и далее в основную часть ПВД. Через такой парохладитель пропускается весь поток питательной воды после всех ПВД. Напор воды, необходимый для преодоления гидравлического сопротивления парохладителя, обеспечивается дроссельной вставкой между отводом и вводом питательной воды.

Для турбоустановки Т-180/210-130, в которой есть промежуточный перегрев пара, проведено сравнение эффективности трех описанных схем включения парохладителей. Итоговые результаты расчетов представлены в таблице, где обозначены: $N_{эл}$ – электрическая мощность турбоустановки, $Q_{сш}$ – расход тепла на сетевые подогреватели, $t_{пв}$ – температура питательной воды на входе в котел, $Q_{гв}$ – полный расход тепла на турбоустановку, $\eta_{эл}$ – КПД по производству электроэнергии, $\beta_{эл}$ – удельный расход условного топлива на производство электроэнергии.

В турбоустановках с промежуточным перегревом пара применение схем с выносными парохладителями позволяет более эффективно использовать теплоту перегрева пара, идущего в отбор. Температура питательной воды может повыситься на 2,2-2,5 °С, а электрический КПД ТЭЦ на 0,72-0,84% по сравнению со схемой со встроенными парохладителями.

Технико-экономические показатели турбоустановки при различных схемах включения парохладителей

Обозначение, единица измерения	Схема включения парохладителей		
	Схема со встроенными парохладителями	Схема Виолен	Схема Рикара-Николюго
$N_{эл}$, МВт	180	180	180
$Q_{сш}$, МВт	302	302	302
$t_{пв}$, °С	248,1	250,3	250,6
$Q_{гв}$, МВт	499,75	498,18	497,91
$\eta_{эл}$	0,8433	0,8505	0,8517
$\beta_{эл}$, г/кВт.ч	145,9	144,6	144,4