

не позволяет транспортному флоту одновременно охватить все судоходные коммуникации. Значительный сдвиг по срокам начала и завершения навигации в южных и северных районах являются существенными для водного транспорта в связи с тем, что грузоотправители, в основном располагаются в южной части региона, а грузополучатели в районах Крайнего Севера и Заполярья.

Сроки начала и окончания навигации на речных и морских участках не всегда совпадают. Навигация в северных морях азиатской части России начинается в середине июля, августа и заканчивается в сентябре. В то же время флот смешанного «река-море» плавания на магистральных реках Восточных бассейнов может эксплуатироваться в период апреля, мая до середины или конца октября. Это необходимо учитывать при планировании работы судов смешанного плавания.

Основную долю перевозок в судах смешанного «река-море» плавания в Амурском бассейне занимают транзитные перевозки. Все эти перевозки можно структурировать по трем направлениям:

- речные: между портами Амура и его притоков и портами Китая, расположенных на реке Амур и на реке Сунгари.

- смешанные река-море: между речными портами Амурского бассейна и морскими портами Японии, Кореи и Китая.

- морские: из морских портов Дальневосточного региона Николаевск, мыс Лазарева, Ванино, Пластун, Де-Кастри, Ольга, Находка, Восточный, Владивосток, Посьет и др. – в морские порты стран Юго-Восточной Азии.

Морские перевозки осуществляются круглый год, смешанные и речные – менее половины года из-за ледовых условий реки Амур и её притоков, а также ледовой обстановки Амурского лимана.

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ ПО ОЦЕНКЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СВЕРХКРИТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПАРА ДЛЯ ТУРБОУСТАНОВКИ НА БАЗЕ К-300-170

Кропотова А.Е., Седельников Г.Д.

Комсомольский – на – Амуре государственный технический университет

Комсомольск-на-Амуре, Россия, e-mail: ido@knastu.ru

В работе [1] исследовано влияние повышения начальных параметров пара на энергетическую эффективность турбоустановки К-300-170. Для этого в тепловую схему энергоблока (и его компьютерную модель) были внесены следующие изменения:

- 1) установлен цилиндр сверхкритического давления перед штатными турбинами К-300-170; 2) установлен дополнительный подогреватель питательной воды высокого давления;

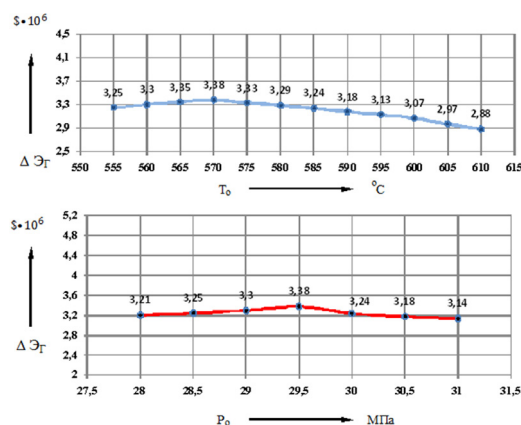
- 3) добавлен питательный насос второго подъема для создания сверхкритических давлений.

При этом, несмотря на изменение начальных параметров пара, т.е. на входе в цилиндр сверхкритического давления, температура, давление и расход пара на входе и на выходе турбин К-300-170 остаются прежними. Это позволяет сохранить конструкцию турбин К-300-170 неизменной;

Компьютерная модель, разработанная в среде Aspen HYSYS, позволила выявить влияние давления и температуры перегретого пара на характеристики и показатели энергоблока, в том числе на КПД по производству электроэнергии. Наибольший эффект достигается при одновременном росте начальных параметров пара. Так, при максимальных значениях (из

принятого диапазона изменения) давления 36 МПа и температуры 640 °С был получен электрический КПД 0,404, что выше примерно на 4,5 %, чем у исходного энергоблока К-300-170 (при давлении 16,6 МПа и температуре 540 °С).

Вместе с тем, переход на сверхкритические параметры пара требует применения более дорогих жаростойких и жаропрочных материалов для лопаток турбин, трубок и коллекторов котлов, главных паропроводов и др. Поэтому в данной работе выполнена экономическая оценка эффективности применения сверхкритических параметров с одновременным поиском их оптимальных значений. Для определения дополнительных капитальных затрат использовалась методика, предложенная в работе [2]. В качестве основного критерия эффективности был принят дополнительный годовой экономический эффект $\Delta \mathcal{E}_T$, который может быть получен по сравнению с исходным энергоблоком К-300-170. Поиск оптимальных значений начальных параметров пара производился методом покоординатного спуска. Потребовалось три итерации. Итоговые результаты представлены на рисунке.



Оптимальные значения начальных параметров пара

Список литературы

1. Кропотова А.Е. Компьютерное моделирование и результаты оценки влияния начальных параметров пара на эффективность турбоустановки / А.Е. Кропотова, Г.Д. Седельников // Современные наукоемкие технологии. 2014. № 5-1. С. 144-144.
2. Технико-экономическая эффективность энергоблоков ТЭС: учеб. пособие / В.С. Ларионов, Г.В. Ноздренко, П.А. Щинников, В.В. Зыков. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 1998. 31 с.

МИРОВОЙ РЫНОК НАТУРАЛЬНОГО КАМНЯ

Соболева Г.К., Ломакина Н.С.

Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет

Комсомольск-на-Амуре, Россия, e-mail: ido@knastu.ru

Рынок минералов – сейчас развитый бизнес, во всех странах наблюдается использование природных камней. Более 70% от общего потребления изделий из камня приходится на строительную индустрию. В мире существуют большие запасы природного камня, однако распределение их залежей является неравномерным. Основными производителями камня и поставщиками (более 2/3 мировой добычи) изделий на международный рынок являются Китай, Италия, Индия, Иран, Бразилия, Украина. В то время как главными рынками сбыта природного камня стали страны Западной Европы, США и Япония.

Италия уступает по добыче камня – Китаю. По производству и экспорту готовых изделий, количеству заявленных торговых марок гранита и мрамора, запа-

сам камня на территории государства и за пределами – Италии нет равных. В Италии находится приблизительно 30 % мировых запасов мрамора и около 10 % гранита. По объему месторождений мрамора Италия уступает только Турции (40 % мировых запасов), а по граниту – Испании. Несмотря на постепенное истощение запасов, Италии удастся оставаться лидером на мировом рынке натурального камня благодаря большой сети представителей в других государствах-поставщиках сырья натурального камня. Только в Китае находится более 4 тыс. итальянских компаний, вкладывающих свои инвестиции в развитие этого региона. С собственными запасами Италия может оставаться лидером от 5 до 10 лет. Большинство крупных итальянских камнедобывающих компаний ориентируются на рынок США. Основным конкурентом Италии по поставкам камня в США является интенсивно развивающаяся Бразилия. Приблизительно 12 % экспортных поставок приходится на Северную Африку. На остальные государства приходится в среднем до 9 % экспортных поставок. Однако с каждым годом картина спроса на итальянский камень сильно меняется. Во многих странах существовал миф, что натуральный камень, добываемый в Италии, несравненно лучше любого другого аналогичного камня. На самом деле доля добываемого именно в Италии камня чрезвычайно мала. Основные поставки готовых изделий из натурального камня совершаются итальянскими компаниями из Индии, Пакистана, Китая, Бразилии и других стран. Намного реже готовые блоки перевозятся из этих стран в Италию, где они обрабатываются и экспортируются в эти же страны в виде изделий. Многие компании, поставляющие сырье в Италию, уже осознали этот факт, и выступают за развитие собственной полноценной горной промышленности. Уже в ближайшее пять-шесть лет Италия рискует потерять крупнейших экспортеров сырья – Индию и Бразилию,

которые рассчитывают уменьшить добычу собственного натурального камня, закупать сырье из других стран и производить готовые изделия на экспорт.

Лидером в камнедобывающей отрасли Китай стал сравнительно недавно. Добычей камня занимались небольшие товарищества, изделия из натурального камня которых шли в основном на экспорт в страны Юго-Восточной Азии. Основные каменные запасы были сосредоточены в автономной области Ксинджанг, на которую до сих пор приходится до 60% добываемого в Китае камня. Натуральный камень, добываемый в провинции Ксинджанг, ценится выше, чем золото. Цена натурального камня высокого качества объемом 1000 м³ стоит 15 тыс. юаней, тогда как стоимость золотоносной руды такого же объема едва превышает несколько сотен юаней. Интенсивно развиваться этому региону не позволяет ряд существенных проблем: отсутствие доступных для большегрузного транспорта путей, отсталость в плане технологического развития, удаленность от центров обработки натурального камня. На некоторых месторождениях до сих пор используется взрывной способ добычи камня. В то же время на некоторые породы натурального камня из Китая цена остается достаточно высокой. Это обусловлено тем, что камень добывается компаниями с известной репутацией и мировым именем, которые производят обработку сырьевых блоков на собственном оборудовании и нередко у себя в стране. Такой метод работы предпочитают компании из Италии, Германии, Испании и Голландии. Совокупная добыча натурального камня достигает ежегодно 5 млрд. т. Общая стоимость добычи превысила 400 млрд. юаней. Ни одна другая отрасль промышленности Китая не приносит такого дохода как камнедобывающая. Запасы камня в Китае с каждым годом уменьшаются. Достаточно еще 29 лет интенсивной добычи и Китай рискует превратиться в один «заброшенный котлован».

СТРАНЫ
ПРОИЗВОДИТЕЛИ



Индия на протяжении последних нескольких лет входит в тройку мировых производителей натурального камня и в пятерку крупнейших экспортеров готовых изделий из камня. Однако, учитывая богатейшие запасы природного камня в десятках месторождений по всей стране, можно с уверенностью сказать, что в сфере камнедобывающей промышленности Индия – пока только развивающаяся страна. В отличие от Италии и Китая доля индийского натурального камня составляет всего 10 % на мировом рынке. В Индии добывается свыше двадцати различных типов гранита, мрамора и песчаника, каждому из которых присвоена своя торговая марка. Добыча и обработка камня на большинстве предприятий автоматизирована: среднее

СТРАНЫ ПОТРЕБИТЕЛИ



количество рабочего персонала компании не превышает 100 человек. В Индии существует две главных проблемы камнедобывающей промышленности – низкие темпы производительности и существенные убытки при добыче камня (это касается только национальных предприятий). Значительные потери вкладываемых средств связаны в первую очередь с тем, что до 30 % добытого камня оказывается негодным к обработке и реализации. При существующем стабильно высоком спросе на натуральный камень Индия уже скоро имеет все шансы обогнать по темпам добычи камня мировых лидеров – Италию и Китай.

Доля Ирана в мировой добыче натурального камня в среднем составляет до 15 % в год. Наряду с

Китаем, Индией и Италией, Иран входит в четверку стран, лидирующих по добыче природного камня. За рубежом специалисты оценивают натуральный камень Ирана как один из самых качественных в мире. Фабрики Ирана придерживаются экспорта готовых изделий из мягкого натурального камня. Из готовых изделий чаще всего экспортируются плитка и слэбы из травертина. Объем поставок в среднем составляет 10 млн. кв. м. изделий в год. В меньшем количестве экспортируются изделия из других природных камней. Отдельного внимания заслуживает иранский оникс, который пользуется большим спросом со времен европейских империй. Из оникса изготавливается широкий спектр изделий – в том числе плитка, слэбы, изделия для декоративной отделки помещений, каминные группы и ванны.

Основные породы натурального камня, добываемого в Финляндии – гранит, сланец, мрамор и стеатит. Абсолютными лидерами по добыче в этом списке являются гранит и мыльный камень. Добыча натурального камня в Финляндии увеличивается в течение нескольких последних лет. Примерно 40 % всего добываемого камня экспортируется в Россию, страны Северо-Восточной Европы и другие государства. Гранит добывается в больших объемах на нескольких участках в пределах одного месторождения. Добыча ведется преимущественно в виде необработанных блоков для экспортных поставок.

FLIP – КОРАБЛЬ-ПЕРЕВЕРТЫШ

Ломакина Н.С., Камаев А.В.

*Комсомольский-на-Амуре государственный
технический университет*

Комсомольск-на-Амуре, Россия, e-mail: levak.ha@mail.ru

FLIP (Floating Instrument Platform, по-русски «Плавающая инструментальная платформа») – единственное в мире судно, способное находиться на воде, как в горизонтальном, так и в вертикальном положении.

По сути, судно является исследовательской лабораторией. Идея создания ФЛИПа была в изучении распространения звуковых волн через толщу воды. Сейчас, судно стало более multifunctional и проводит исследования штормовых и сейсмических активностей, а также циркуляцию воды.

Уникальность заключается в способности судна принимать вертикальное положение.

Процесс перевода из горизонтального в вертикальное положение занимает всего 30 минут.

Перемещается по поверхности ФЛИП только в горизонтальном положении.

Рабочие помещения расположены на корме, которая не уходит под воду, а остальная часть судна содержит отсеки, которые наполняются водой при смене положения корабля, и исследовательское оборудование.

Все жилые и рабочие помещения судна находятся в его головной части. Остальные помещения – пустые отсеки, снабженные герметичными люками. Когда в них воздух, «ФЛИП» плавает как обычный корабль. Но вот открыты клапаны и сюда начинает поступать вода. Нос поднимается всё выше и выше.

Общая длина судна составляет 108 м, из которых над водой остаются только 17 м, а ширина FLIPa – 7,9 м. Водоизмещение судна 700 тонн, экипаж = 16 человек.

Судно не может плавать самостоятельно, потому что на нем нет двигателей. Это было сделано в связи с частыми акустическими исследованиями, для которых такие механизмы создают помехи. Корабль был спущен на воду в 1962-м году и принадлежит Управлению военно-морских исследований США. Последняя модернизация судна 17 лет назад обошлась государству в \$2 миллиона.

Интересно также, что и все помещения внутри спроектированы таким образом, что в равной степени могут использоваться как в горизонтальном, так и в вертикальном положении судна. Но самое интересное, что к месту исследований "ФЛИП" добирается как обычный корабль – в горизонтальном положении.

