



ООО «Морское строительство и технологии»



Философия развития мобильности портовых кранов

Докладчик:

Погодин Владимир Алексеевич

Кандидат технических наук

Технический директор ООО «Морстройтехнология»

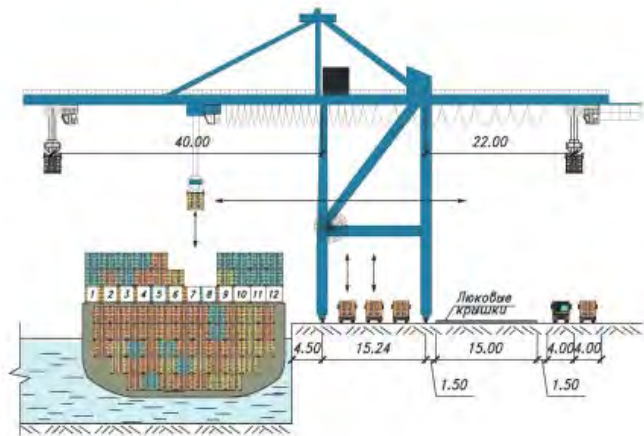
г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29
Телефон: (812) 333-13-10, Факс: (812) 333-13-11
e-mail: mct@morproekt.ru www.morproekt.ru

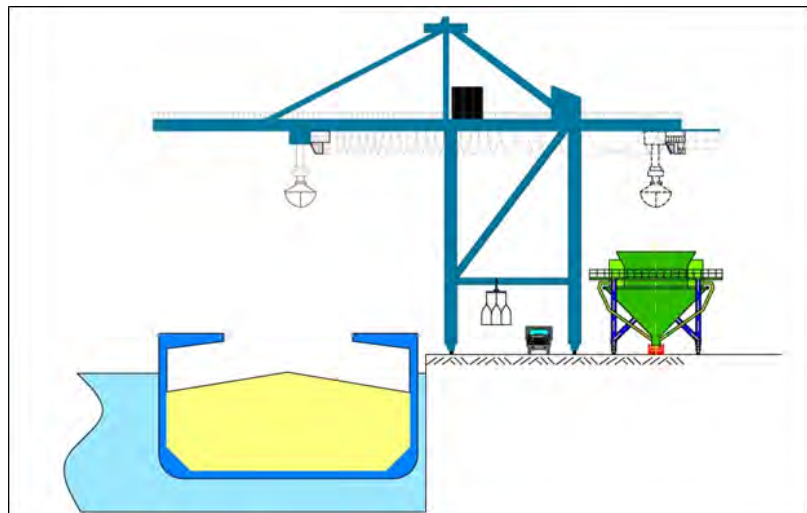
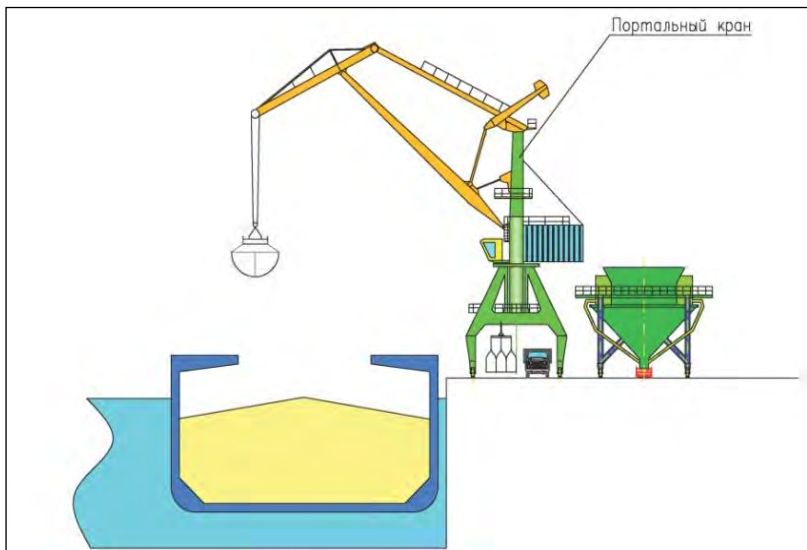


Технический прогресс в большинстве случаев может рассматриваться как постоянный поиск оптимального соотношения высоких потребительских характеристик и стоимости оборудования.

Выбор кранового оборудования базируется на оценке таких основных численных значений технико-экономических показателей (ТЭП) и качественных характеристик (КХ):

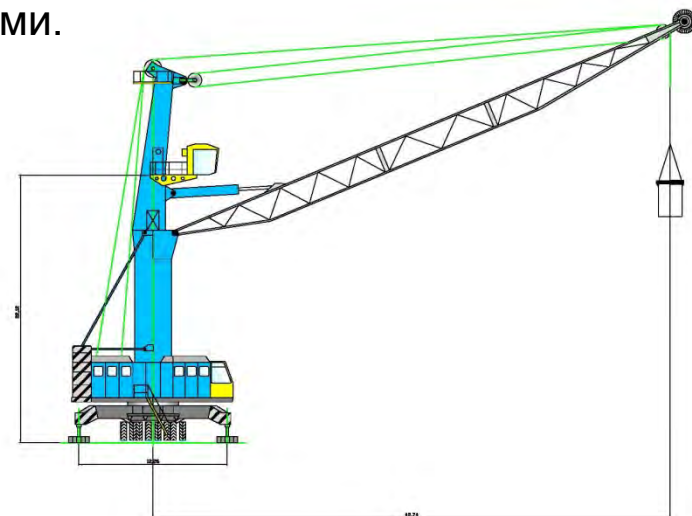
- *стоимость,*
- *производительность,*
- *грузоподъемность*
- *вылет стрелы,*
- *нагрузки на основание,*
- *потребляемая мощность,*
- *эксплуатационные затраты и т.д.*





Помимо ТЭП, выбор крана, например, для портового терминала универсального назначения можно выполнять с учетом основных качественных характеристик (КХ) - дополнительных критериев оценки конкурентоспособности кранов:

- **универсальность**, или способность работать с разными видами груза;
- **технологическая функциональность**, или скорость и амплитуда рабочих движений с номинальным грузом, обеспечивающая обработку с требуемой производительностью как трюмов расчетного судна, так и железнодорожных подач, автомобилей или складских площадок;
- **мобильность**, или способность кранов оперативно перемещаться в границах порта между грузовыми фронтами (причальным, железнодорожным, автомобильным) и складскими рабочими зонами.



На схеме представлена классификация основных типов полноповоротных стреловых самоходных кранов, конструктивные особенности которых могут влиять на выбор оборудования по приведенным выше критериям.

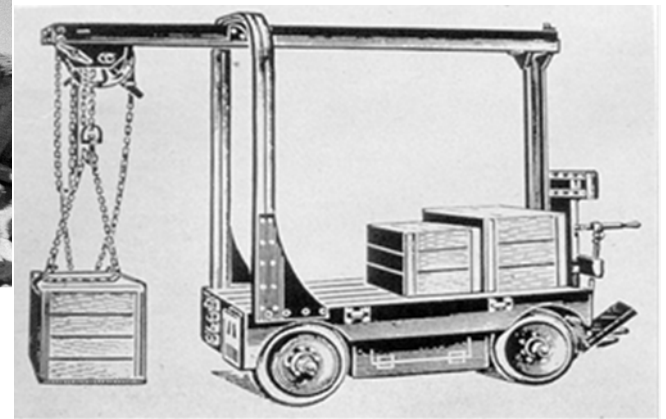
Все эти краны обеспечивают вращение поворотной части, подъем груза, изменение вылета стрелы и передвижение крана, для чего предназначены соответствующие механизмы и устройства.

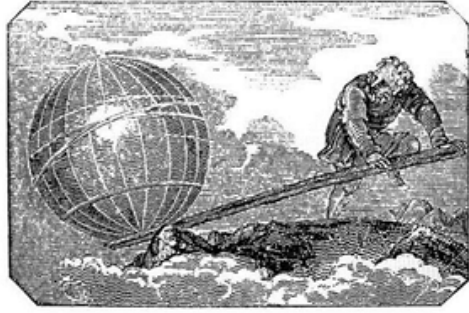
Конкретные сочетания их характеристик определяют преимущества и недостатки конструктивных схем с точки зрения соответствия указанным выше критериям.



Конкуренентоспособность портовой перевалки грузов может быть достигнута при гармонизации ТЭП и КХ оборудования.

Философия гармонизации, или бесконечное стремление к идеальности любой технической системы (ТС), к которой относится и портовое перегрузочное оборудование, основывается на поиске оптимального соотношения функциональных возможностей ТС и совокупных затрат на изготовление и эксплуатацию.





Мобильность портового крана – избыточная или недостаточная

Изучение исторических документов позволяет предположить, что все-таки самой древней была профессия, связанная с навыками поднимания и перемещения грузов, потребность в которых появилась задолго до строительства египетских пирамид.

Человеческая смекалка, свойственная представителям этой профессии, во многом предопределила развитие грузоподъемных механизмов - от рычага первого рода до уравновешенной шарнирно-сочлененной укосины с жесткой оттяжкой и подвижным противовесом.

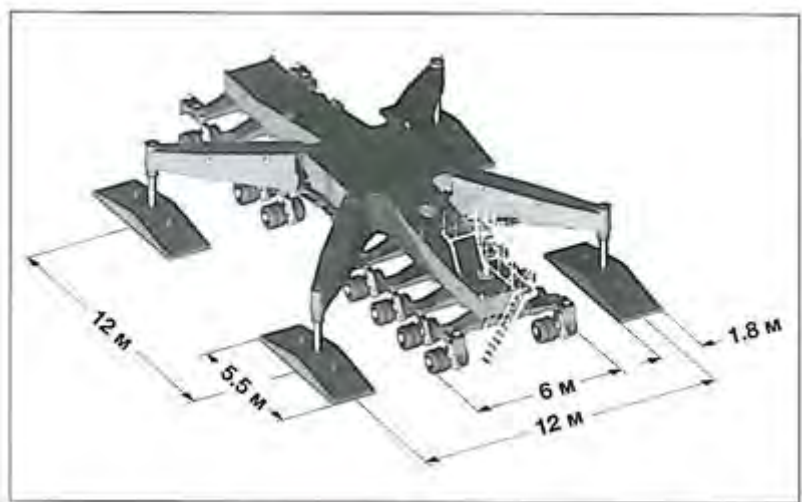
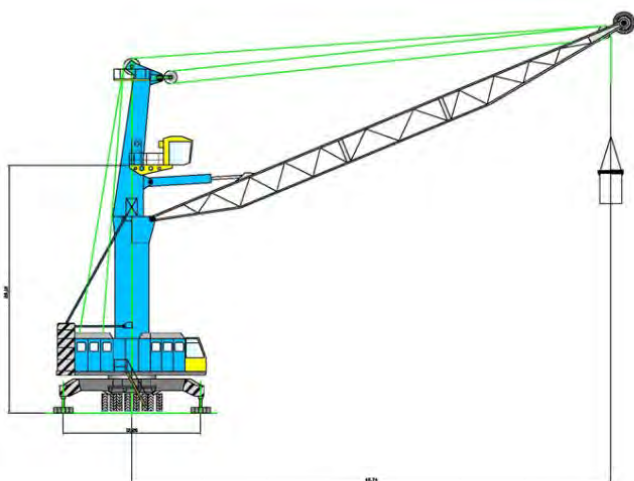
При этом проблема обеспечения мобильности грузоподъемной машины пребывает вовеки, оставаясь актуальной и постоянной, как земная гравитация.



Как показывает история развития крановых технологий перевалки грузов в портах, стремление производителей крана к увеличению его мобильности при соблюдении прочих качеств (универсальности, технологичности) приводит к увеличению его стоимости.

Оптимальная мобильность, как правило, представляет собой тонкий баланс между избыточностью и недостаточностью.

Мобильность крана на колесном шасси, позволяющем при необходимости выехать с территории порта для работ на другой, удаленной площадке, есть качество привлекательное, но в большинстве случаев избыточное для собственно портового крана. В то же время широко распространённые в РФ портовые краны на рельсовом ходу обладают недостаточной мобильностью.



Анализ эксплуатационных портовых условий показывает, что близкой к оптимальной можно назвать мобильность, обеспечивающую возможность кранов оперативно перемещаться в границах операционной территории порта не только вдоль отдельного грузового фронта, но и между различными грузовыми фронтами (причальным, железнодорожным, автомобильным) и складскими рабочими зонами.

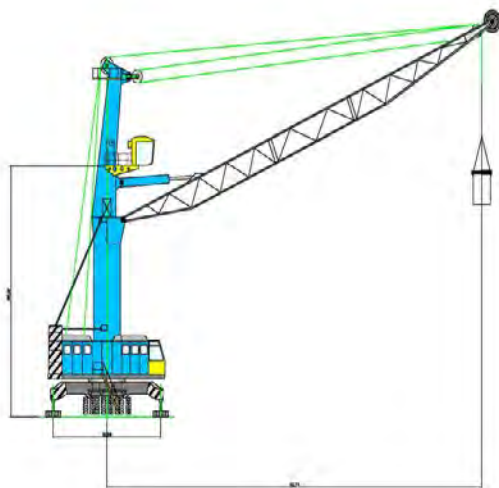
Согласно последних тенденций развития краностроения, именно по этому пути идет большинство производителей портовых кранов. Ниже представлена информация по наиболее интересным конструктивным решениям, направленным на достижение оптимальной мобильности портовых кранов.



Мобильные пневмоколесные краны с прямой стрелой и канатным подвесом грузозахватного приспособления (ГЗП)

Краны этого типа соответствуют жестким конкурентным требованиям в широком секторе рынка портовых перегрузочных операций, что объясняет их распространение по всему миру.





Эти краны обладают высокой *технологической функциональностью*, т.е. вылетом стрелы, грузоподъемностью, глубиной опускания и высотой подъема груза, скоростями для эффективной обработки практически любых трюмов сухогрузных судов на портовых терминалах. При этом они обладают и определенными недостатками:

- *высокие нагрузки на причальные сооружения и портовые покрытия, часто превышающие нормативные значения для существующих причалов отечественных портов;*
- *избыточная технологичность (т. е. излишняя максимальная амплитуда рабочих движений ГЗП с номинальным грузом) при работе на тыловых грузовых фронтах для обслуживания автотранспорта, железнодорожных вагонов, а иногда и открытых складов;*
- *сложность обслуживания и рост стоимости эксплуатации в сравнении с традиционными порталными кранами.*

Краны-манипуляторы с двухзвенной (экскаваторной) стрелой

Краны-манипуляторы конструктивно состоят из поворотной части с двухзвенной (экскаваторной) стрелой, установленной на шасси, выполненного в виде платформы или портала различной высоты и снабжены пневмоколесным или гусеничным механизмом передвижения.



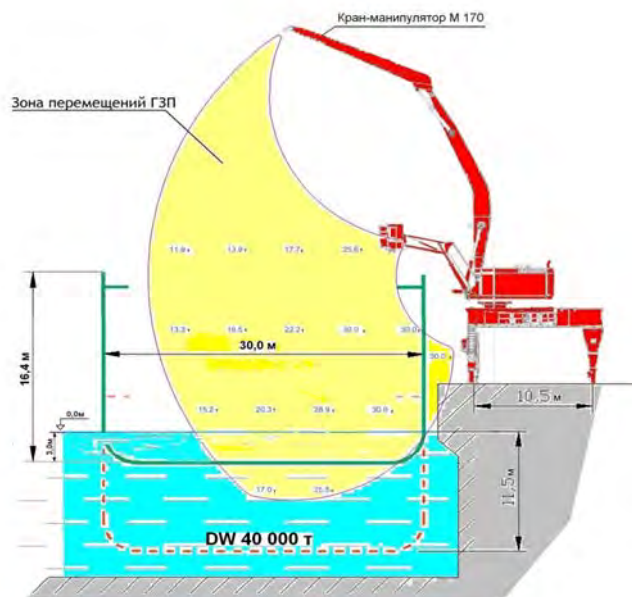
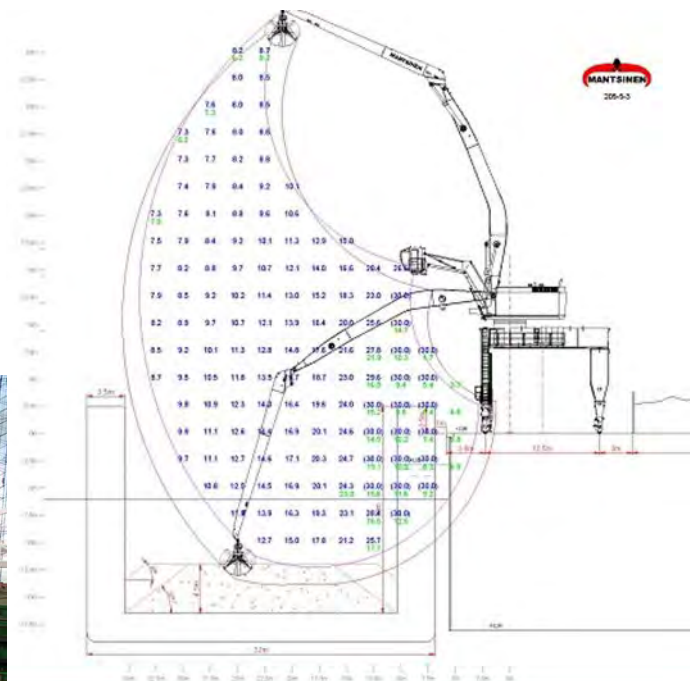


С ростом научно-технического прогресса в мировом машиностроении, в частности в области гидропривода, эти краны в последние два десятилетия прошли эволюцию от экскаватора к крану-манипулятору с точными движениями грузозахватного органа различного назначения.



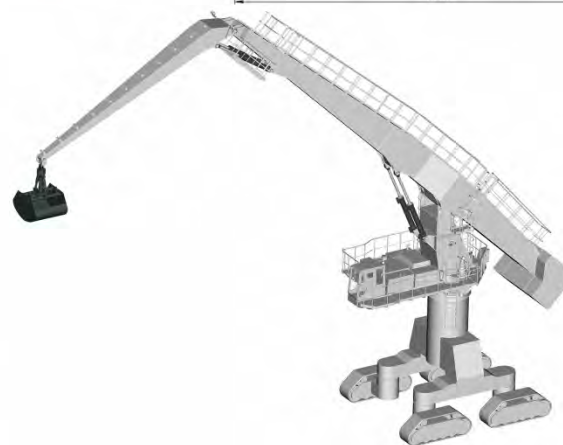
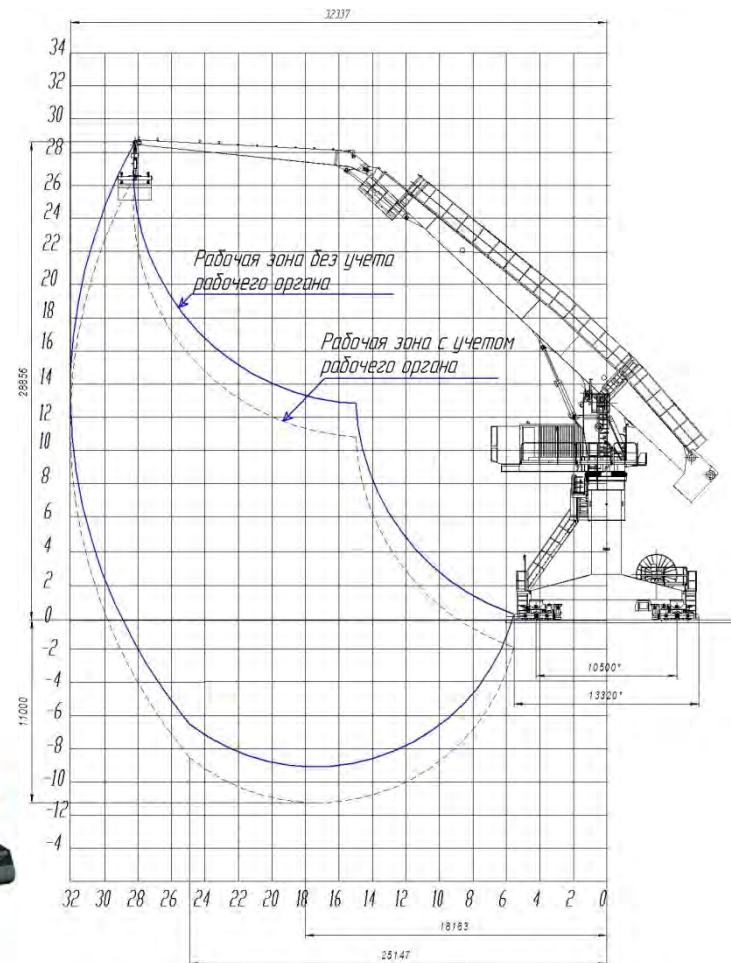
Эти качества чрезвычайно полезны для производительной, но щадящей грейферной выгрузки вагонов с навалочными грузами (по сравнению с канатным подвесом грейфера).

Для выгрузки крупнотоннажных судов более DW40 эти краны малоприспособны.



Краны-манипуляторы балансирующие

Эти машины появились в результате развития кранов-манипуляторов с двухзвенной стрелой и так же представляют собой новый тип оборудования. Они обладают почти всеми преимуществами классических манипуляторов, но благодаря более частично уравновешенной шарнирно-сочлененной стреле с подвижным противовесом выигрывают в вылете стрелы и экономичности.



Кран «Ворон» от ЗАО СММ

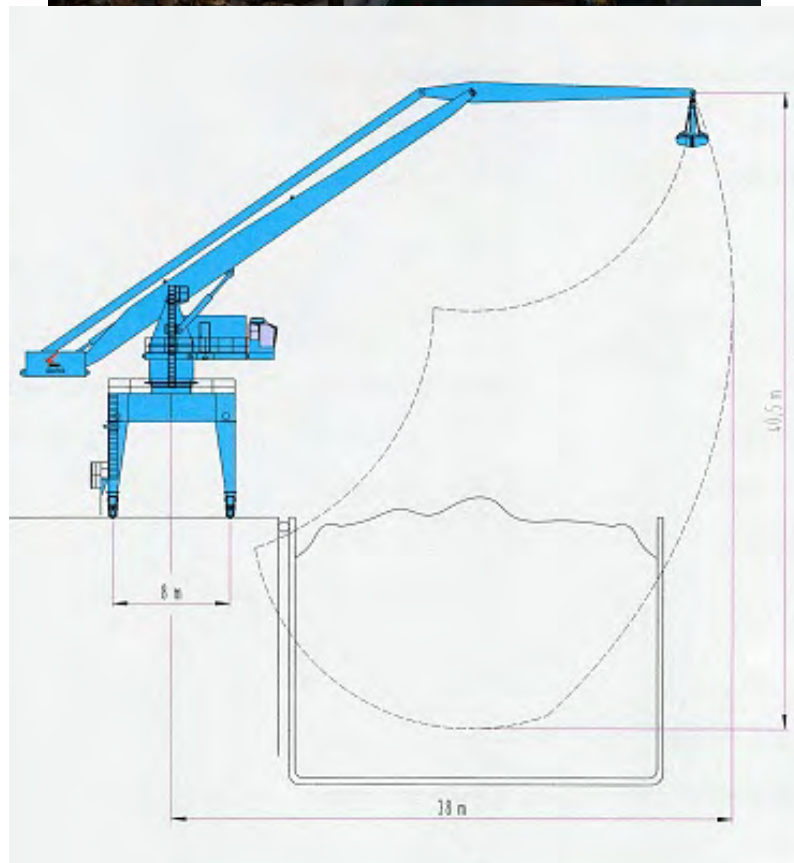


Так, в типовой линейке кранов–балансиров фирмы ARDELТ (ранее *Kranbau Eberswalde*, Германия) стоят краны с грузоподъемностью до 25 т при вылете 38 м, скоростью подъема— опускания груза 100 м в минуту, поворота – 2 оборота в минуту.

Баланс-крана «Ворон» от российской фирмы СММ выполняет 90 циклов в час при выгрузке угля из полувагона.

При работе с грейфером такие краны могут быть более производительными, чем традиционные порталные краны на рельсовом ходу с гибким подвесом груза.

Краны сопоставимы с традиционными порталными по стоимости, долговечности и надежности. Но имеют ограничения по технологической функциональности на судовых операциях при обработке глубоких трюмов крупнотоннажного флота.



Мобильные универсальные порталные краны с шарнирно-сочленённой укосиной



В портах бывшего СССР XX век прошел под знаком доминирования универсальных электрических полноповоротных порталных кранов на рельсовом ходу. Краны обладают высокой универсальностью и технологичностью, но имеют ограниченную мобильность из-за рельсового хода.

Проанализировав опыт эксплуатации мобильных кранов в российских портах, немецкая фирма ARDELT предложила новую разработку - порталный мобильный кран «Адлер» с шарнирно-сочлененной укосиной и жесткой оттяжкой. Вместо рельсового хода кран передвигается на пневмоколесных поворотных тележках, а в рабочем состоянии в схему опирания включаются опоры на гидроцилиндрах



Кран удачно сочетает универсальность и технологичность традиционных порталных кранов, при этом обеспечивает приемлемую оперативность перемещения крана на другую колею. Кабельное электропитание несколько снижает его автономность, но в целом мобильность можно назвать оптимальной для портовых условий.





Благодаря portalу с такими тележками и опорными плитами новый мобильный кран «Адлер» имеет значительные преимущества в сравнении с мобильными портовыми кранами, используемыми на сегодняшний день, т.к. конструкция портала не содержит аутригеров, выставляемых за габарит портала.

Под краном «Адлер», как и под традиционным порталным рельсовым, могут проезжать наземные транспортные средства, в том числе и вагоны.

Рабочая колея нового мобильного крана – 10,5 метров, что позволяет задействовать кран в зоне проложенных на причале рельсов без изменения причальных сооружений.

Фирма испытывает дополнительную опцию для повышения мобильности данного крана - возможность сужения колеи до 6 метров, благодаря изменяемой геометрии портала.

Оптимизация мобильности специализированных портовых контейнерных кранов



Характерным примером оптимизации мобильности является появление в последнее время мобильных контейнерных козловых кранов на пневмоходу (типа RTG) с кабельным электрическим питанием.

Эти краны с дизельным приводом широко применяются на контейнерных терминалах.

Оборудованный поворотными на 90 градусов тележками, он может передвигаться не только вдоль штабеля контейнеров, но и оперативно переезжать от штабеля к штабелю.



В целях сокращения эксплуатационных расходов, связанных с использованием дизельного привода, повышения экологичности, на рынке стали появляться краны с электроприводом и кабельным высоковольтным питанием от колонки на кабельный барабан крана.

Безусловно, такая модернизация несколько снижает мобильность RTG, ограничивает вариативность планирования складирования контейнеров, но она окупается снижением затрат на перевалку контейнеров.

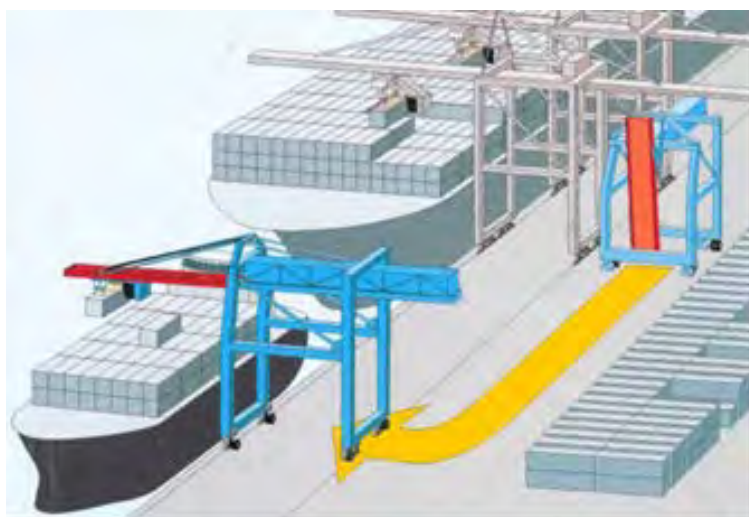
В Россию первые такие краны были поставлены в 2009г. финской фирмой KONE на контейнерный терминал Юго-Восточного района порта Новороссийск (НУТЭП) по проекту ООО «Морстройтехнология».



Мобильный контейнерный причальный перегружатель (типа STS) на пневмоходу

По аналогии с универсальным порталным краном, функция мобильности может быть полезна для увеличения занятости (соответственно эффективности) дорогостоящих причалов и причального оборудования на контейнерных терминалах.

Фирма ARDELТ (ранее Kranbau Eberswalde) построила и ввела в эксплуатацию два мобильных контейнерных причальных перегружателя (STS) во Вьетнаме, в порту г. Хошимин. Конструктивно механизм передвижения крана и опирания в рабочем состоянии выполнен по схеме, схожей с порталным полноповоротным краном фирмы ARDELТ, рассмотренным выше.



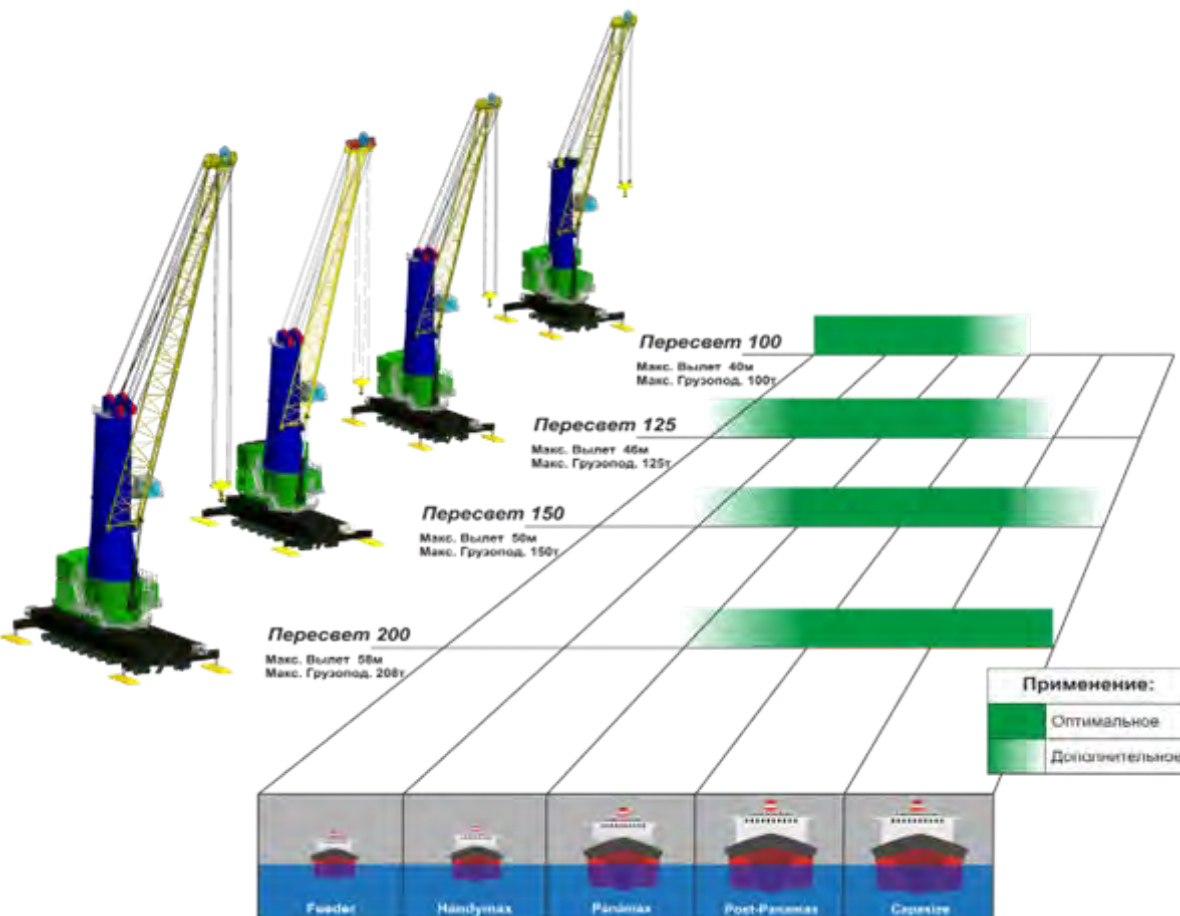
Новая концепция управления мобильностью за счет блочно-модульной конструкции крана

Достижение оптимального баланса между характеристиками и стоимостью дорогостоящего оборудования предполагает высокую степень его использования, поскольку вложенные в его создание средства должны окупаться возможно быстрее.

Подход, связанный с построением блочно-модульных технических систем, является одним из путей поиска этого равновесия

Среди российских производителей кранов, исповедующих поиск оптимальных технических решений, можно отметить компанию ЗАО СММ.

Развивая традиционное для себя направление производителя стреловых канатных порталных кранов на рельсовом ходу («Аист» и «Витязь») компания разработала и продвигает новую программу «Мобильные портовые краны».



Согласно имеющейся в ЗАО СММ статистике, от 85% до 95% времени своего жизненного цикла эти краны находятся в стационарном положении на аутригерах во время:

- *работы по перегрузке грузов;*
- *простоя;*
- *ремонта.*

ЗАО СММ выработана стратегическая концепция, которая определяет линейку из четырех базовых моделей мобильных кранов под общим названием «Пересвет»

Крановая установка, технические характеристики которой (грузоподъемность, вылет, скорости рабочих движений и т.п.) определяют технологические возможности всего крана, является универсальным модулем для формирования кранов различного вида и назначения:

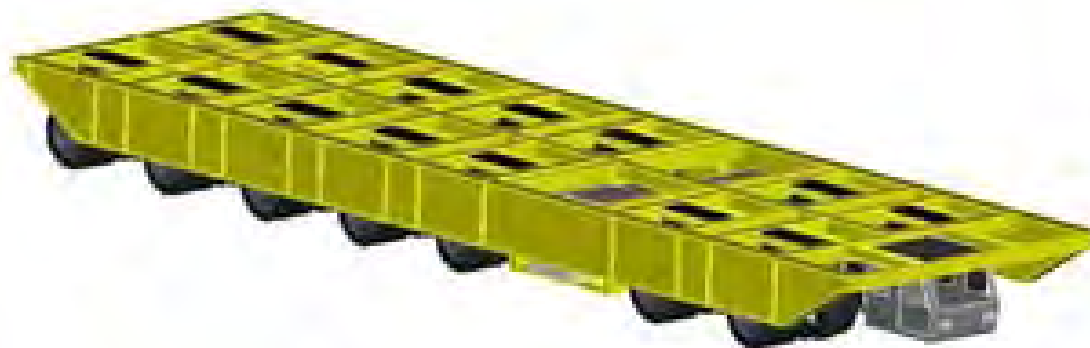
A. крановая установка + пневмоколесное шасси = мобильный кран;

B. крановая установка + портал = кран на портале на рельсах;

C. крановая установка + понтон (корабль) = плавкран;

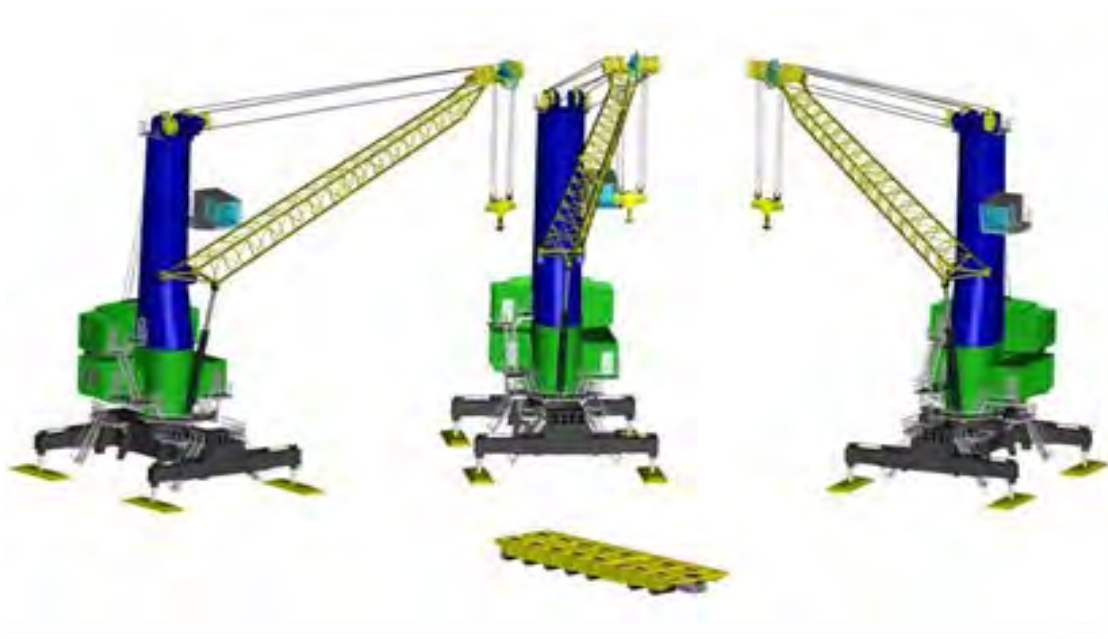
D. крановая установка + опора (стационарная) = стационарный кран.

Сам по себе этот метод не нов, аналогичным путем идут мировые краностроительные фирмы («Готвальд» и др.). Новацией ЗАО СММ является наличие в мобильном кране отделяемого шасси.



Использование одного такого модуля для передвижения нескольких крановых установок, по замыслу авторов, увеличивает коэффициент использования оборудования при сокращении общей стоимости такого блочно-модульного семейства. Предполагается, что оператор шасси в свободное время может осуществлять в автономном режиме различные транспортные операции с другими объектами, например:

- *обслуживать одной транспортной платформой несколько крановых установок (от двух до пяти);*
- *перемещать тяжелые объекты (грузы-тяжеловесы, технологическое оборудование, строительные конструкции и т. д.).*



Выводы

1. Приоритетным условием для успешной конкуренции на рынке портовых кранов является мобильность кранов.
2. Мобильность, с точки зрения портового пользователя, как правило, это способность оперативно перемещаться **не далее**, чем между грузовыми фронтами в порту (причальными, железнодорожными, автомобильными) и складскими рабочими зонами. Можно отметить, что пневмоколесные канатные краны и краны-манипуляторы обладают высокой мобильностью, которая удовлетворит большинство пользователей в порту.
3. Портальные краны на рельсовом ходу универсальны и высокотехнологичны на причале, но обладают низкой мобильностью. Примером удачного сочетания универсальности, технологичности и мобильности до уровня требований портового пользователя (т. е. до обеспечения оперативных перемещений крана между грузовыми фронтами) являются новые краны немецкой фирмы «ARDELT».

4. Конкуренентоспособность блочно-модульной концепции крана с выделением автономного шасси для перемещения кранового блока возможна при определенных условиях применения. Предварительный анализ позволяет предположить эффективность применения нескольких (3-5) кранов с одним транспортным модулем. В целом представленная ЗАО СММ интересная концепция мобильной крановой системы при достойном качестве исполнения может найти в порту своих сторонников.

5. Сравнение рассмотренных типов кранов не позволяет в рамках презентации дать однозначного ответа для оценки их конкурентоспособности. Окончательный выбор можно сделать на основе сравнения технико-экономических показателей и качественных характеристик комплексного проекта внедрения новой перегрузочной техники для конкретных условий порта, с учетом показателей по всем разделам проекта, в том числе и строительных затрат

Благодарю за внимание!

Телефон: +7 812 535 57 36

Факс: +7 812 535 57 37

e-mail: mct@morproekt.ru
