An aerial photograph of a large industrial port facility. The foreground shows a large white building with a red roof and a parking lot filled with white containers. The middle ground is dominated by a long pier with numerous yellow and blue cranes. Several large cargo ships are docked at the pier. In the background, a wide body of water extends to the horizon under a cloudy sky. The text "СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ УНИВЕРСАЛЬНЫХ ПОРТОВЫХ КРАНОВ" is overlaid in the center in a bold, orange font.

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ
РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ
УНИВЕРСАЛЬНЫХ ПОРТОВЫХ
КРАНОВ**

В истории развития технологии перегрузки грузов в морских портах можно выделить две тенденции:

- ❑ – перегрузка с использованием специализированного оборудования,
- ❑ – перегрузка с использованием универсального оборудования, позволяющего эффективно обрабатывать разные виды грузов

Специализация и универсализация – это два крайних полюса, равновесие между которыми порождает оптимальные для портового оператора варианты технологии

В портах бывшего СССР XX век прошел под знаком доминирования универсальных электрических полноповоротных порталных кранов на рельсовом ходу

Для универсальных портовых терминалов можно выделить следующие основные критерии оценки конкурентоспособности на рынке портовых кранов :

- - **универсальность кранов**, или способность работать с разными видами груза;
- - **технологичность**, или амплитуда рабочих движений крана с номинальным грузом и скоростями, достаточная для эффективной обработки расчетного судна, железнодорожных подач, автомобилей или склада;
- - **мобильность**, или способность кранов оперативно перемещаться между грузовыми фронтами (причальным, железнодорожным, автомобильным) и складскими рабочими зонами.

□ Требования к прочности основания и качеству покрытия. Для мобильных кранов они различные при работе и передвижении.

□ Воздействие на окружающую среду

□ Стоимость крана

□ Эксплуатационные затраты

□ Наибольшая экономическая эффективность и конкурентоспособность портовой перевалки грузов может быть достигнута при условии гармонизации всех качеств портовых кранов



Портальные краны на рельсовом ходу

- универсальны
- технологичны на причальном и тыловом грузовых фронтах, в зонах складирования,
- обладают низкой мобильностью
- не обеспечивают высокое использование по времени



Мобильные краны

- **мобильность** портовых кранов приобретает приоритетное значение для успешной конкуренции на рынке услуг по портовой перевалке грузов.
- **Мобильные краны:**
 - мобильные пневмоколесные краны с гибким подвесом грузозахватного приспособления
 - краны-манипуляторы
 - балансирные краны-манипуляторы

Мобильные пневмоколесные портовые краны обладают высокой **технологичностью**, т.е. грузоподъемностью, вылетами стрелы, скоростями для обработки практически любых сухогрузных судов на портовых терминалах

- создают большие нагрузки на причальные сооружения и портовые покрытия, значительно превышающие отечественные нормативны
- после перемещения на тыловые грузовые фронты подчас обладают избыточной дорогостоящей технологичностью для обслуживания автотранспорта, ж.-д. вагонов и иногда открытых складов



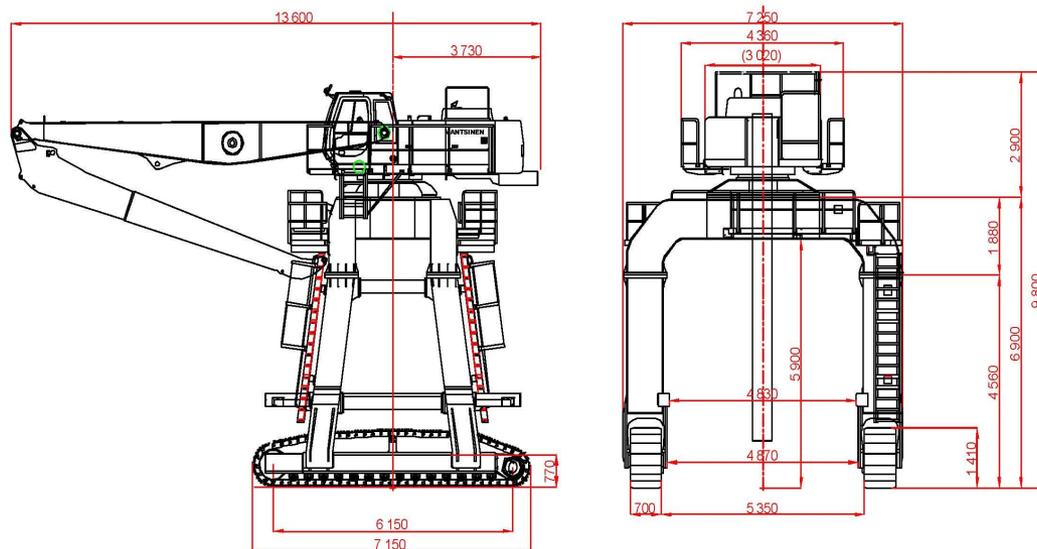
Краны – гидравлические манипуляторы на самоходном шасси

- 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 и повадками работа.
- Основные производители новых кранов – MANTSINEN (Финляндия), FUCHS и SENNEBOGEN (Германия), HITACHI (Япония).

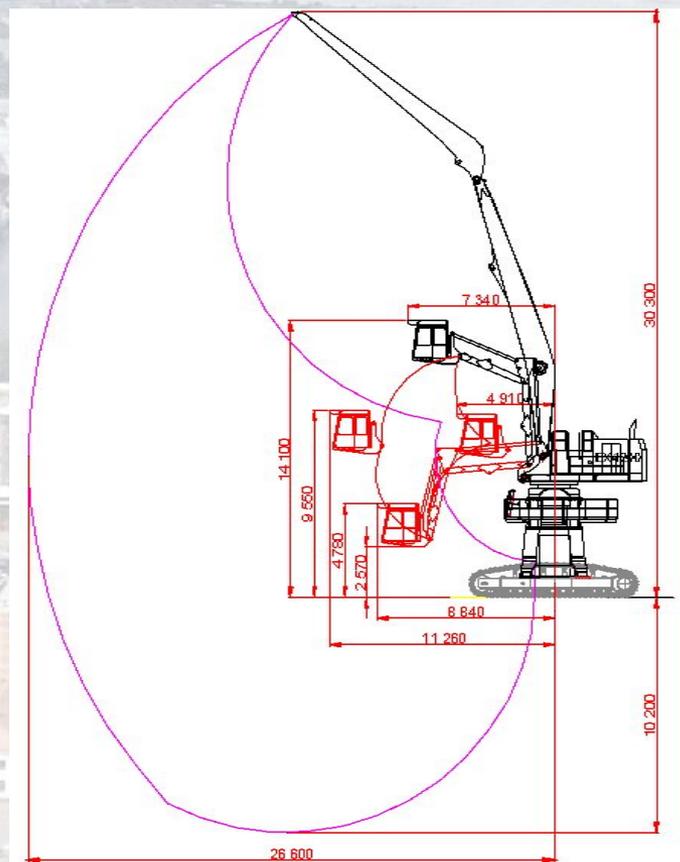


Краны-манипуляторы конструктивно состоят из поворотной части, установленной на шасси (выполненное в виде платформ различной высоты или в виде портала), снабженного колесным или гусеничным механизмом передвижения

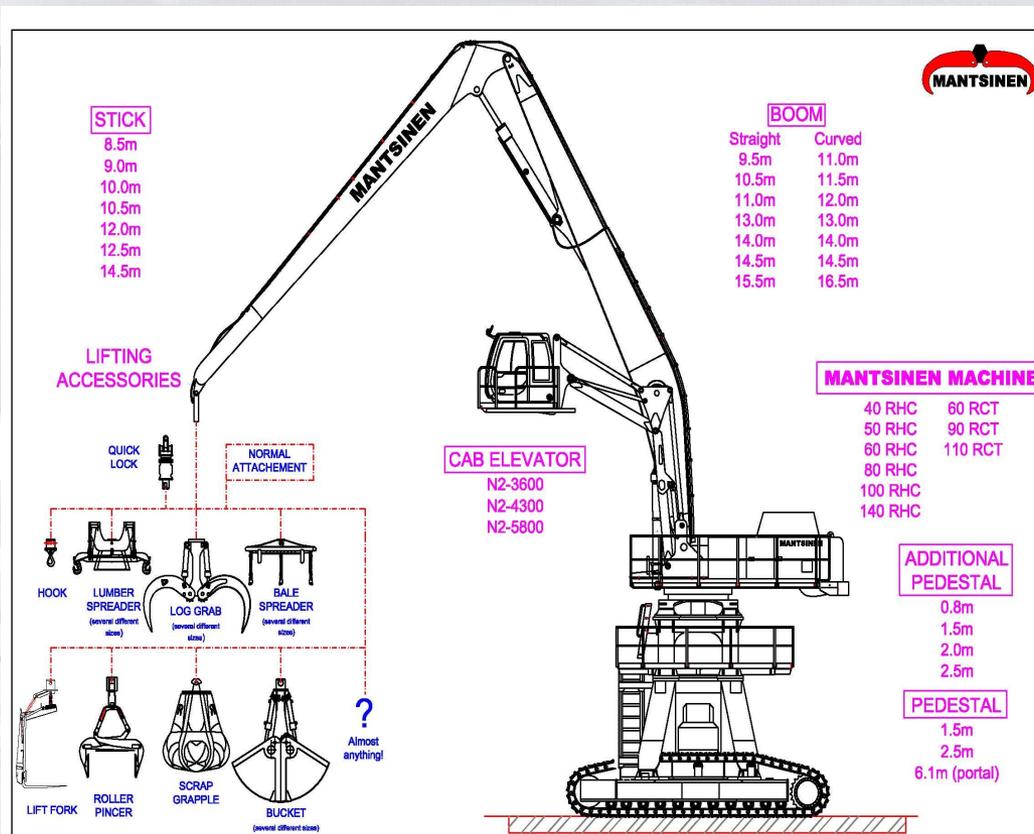
MANTSINEN 60 RHC
Boom: 9.5m
Stick: 8.5
Portal extension ca. 6.1m



Как правило, эти краны оснащены управляемой подвижной кабиной крановщика, что позволяет ему занять оптимальную позицию для визуального контроля за погрузкой-выгрузкой и обходиться без сигнальщика



Манипулятор крана состоит из шарнирно-сочлененных стрелы и рукояти с гидроприводами, при этом окончание рукояти оснащается ГЗП



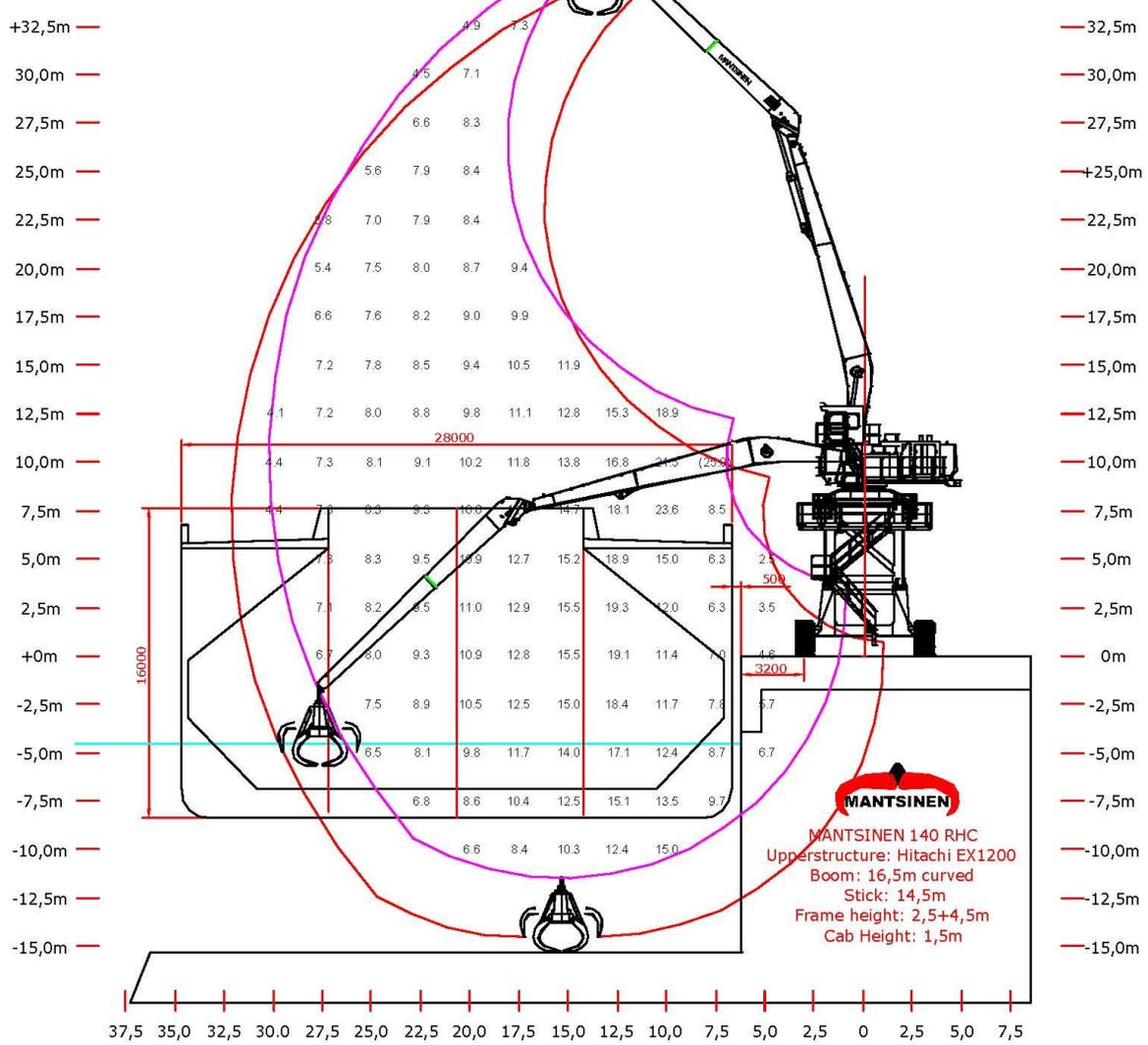
Такой тип стрелы, а точнее двухзвенного манипулятора позволяет:

- ❑ производить точное нацеливание грузозахватного органа на груз или место выгрузки,
- ❑ исключить раскачивание груза,
- ❑ эксплуатировать кран практически при любых погодных условиях,
- ❑ создавать вертикальное и горизонтальное давление на груз, что является важным преимуществом,
- ❑ упростить подвод гидравлики и электропитания к ГЗП, что открывает богатые возможности для автоматизации ГЗП и перегрузочного процесса,
- ❑ избежать регистрацию и надзор в органах Госгортехнадзора.

Использование двухзвенного манипулятора создает дополнительные проблемы при управлении краном, т.к. грузоподъемность зависит не только от вылета, но и от высоты подъема ГЗП. Последнее обстоятельство в целях обеспечения безопасного перемещения груза требует обязательного применения микропроцессорной системы управления для обеспечения контроля веса груза и грузового момента.



140-16½-14½-2500+4500-rev2.pdf



Material	Attachment	Lift tons	Number cycles / min		Efficiency %	Capacity		
			min	max		tons/h min	tons/h max	tons/h average

Mantsinen 60

Salt	Bucket 3 m ³	3,5	1,5	2	85%	268	357	312
Gravel	Bucket 3 m ³	5,4	1,3	1,75	75%	316	425	371
Roundwood 4m	Grapple 1,2 m ²	3	1,5	2,5	90%	243	405	324
Scrap	Orange peel grab 2,0 m ³	2,2	2	2,5	90%	238	297	267

Mantsinen 80

Salt	Bucket 4 m ³	5	1,5	2,2	90%	405	594	500
Gravel	Bucket 3 m ³	5,4	1,5	2,2	90%	437	642	539
Paper rolls	Pincer for 2 rolls	6	0,5	1	90%	162	324	243
Lumber	Lumber spreader	6	0,8	1,2	90%	259	389	324
Pallets	Fork for 4 pallets	4,5	0,8	1,5	90%	194	365	279
Roundwood 4m	Grapple 1,5 m ²	4	1,5	2,2	90%	324	475	400

Баланс-краны



Уравновешенные краны



Нагрузки на причальные сооружения и покрытие территории часто являются основополагающим фактором при выборе кранов

<p>Нормативные максимальные эксплуатационные нагрузки в морских и речных портах на причал, покрытие территории</p> <p>→</p>	<p>На причалах 4 т/м², На складах от 6 до 20 т/м².</p>		
<p>Тип крана</p> <p>→</p>	<p>Портальные на рельсовом ходу</p>	<p>Пневмо-колесные стреловые</p>	<p>Краны-манипуляторы</p>
<p>Максимальные нагрузки от кранов</p> <p>→</p>	<p>35 т на колесо опоры крана, или 30-45 тс на пог. м подкранового рельсового пути (на свайном или балочном основании)</p>	<p>От 20 до 32 т/м²</p>	<p>От 10 до 19 /м²</p>

Нагрузки на причалы и покрытия от кранов- манипуляторов, как и от мобильных пневмоколесных портовых кранов, являются функцией от их грузового момента и конструкции механизма передвижения

Уступая пневмоколесным кранам по вылету стрелы и грузоподъемности, манипуляторы соответственно создают меньшие нагрузки, особенно краны с механизмами передвижения на гусеничном ходу

Это существенно упрощает их внедрение в морских и речных портах.



Сравнение основных технико-эксплуатационных характеристик универсальных портовых кранов

Показатель (оценка в баллах)	Портальный кран	Мобильный пневмоколесный кран	Кран-манипулятор
Универсальность оборудования	высокая (5)	высокая (5)	средняя (4) (нет контейнеров)
Мобильность	низкая (3)	высокая (5)	высокая (5)
Технологичность	средняя (4)	очень высокая (6)	низкая на причале, (3)
Требования к прочности основания и качеству покрытия	высокие (3)	высокие (3)	средне (4)
Воздействие на окр. среду	низкое (5)	среднее (4)	среднее (4)
Стоимость крана	средняя (4)	высокая (3)	средняя (4)
Эксплуатационные затраты	средние (4)	высокие (3)	сысокие (3)
Сумма баллов	28	29	27

Подводя итоги сравнения конкурентоспособности рассмотренного выше кранового оборудования, можно сделать следующие выводы.

1. Приоритетным условием для успешной конкуренции на рынке портовых кранов является мобильность этих кранов.
2. Мобильность для портового пользователя, как правило, это способность кранов оперативно перемещаться *не далее, чем* между грузовыми фронтами (причальными, железнодорожными, автомобильными) и складскими рабочими зонами.
3. Таким образом, пневмоколесные краны и манипуляторы обладают несколько излишней и дорогостоящей для порта мобильностью, которая удовлетворит практически любого пользователя и за воротами порта.

4. Решение конструкторской задачи повышения мобильности порталных кранов на рельсовом ходу до уровня перемещений между грузовыми фронтами позволило бы существенно повысить их эффективность и конкурентоспособность на рынке портовых кранов.

5. Применение кранов-манипуляторов на причале морского порта в настоящее время ограничено обслуживанием только флота малого тоннажа (примерно до DW9000 т). Размеры и конструктивные особенности грузовых помещений речных судов и судов смешанного плавания позволяют осуществлять их обработку манипуляторами на определенных видах грузов с более высокой производительностью и эффективностью, чем при использовании традиционных порталных кранов.

6. Изложенная выше информация может быть полезна, но недостаточна для выбора кранового оборудования. Окончательный выбор можно сделать на основе технико-экономических показателей и качественных характеристик комплексного проекта внедрения новой техники с обязательным учетом строительного аспекта.



PORT OF PORI