

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕХАНИЗАЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕГРУЗКИ КРУГЛОГО ЛЕСА В ДУДИНСКОМ МОРСКОМ ПОРТУ**

**Довбня Анатолий Сергеевич**

студент, Сибирский государственный университет водного транспорта, РФ, г. Новосибирск

Дудинский морской порт — является самым северным международным морским портом в России и крупнейшим в Сибири. Появление порта непосредственно связано, с решением о строительстве Норильского горно-металлургического комбината. В порту имеется 32 причала общей протяженностью более 4,1 км.

9 августа 2012 года в Дудинском морском порту открылся постоянный пункт грузопассажирского пропуска через государственную границу России.

Таким образом, Дудинский порт стал самым северным международным морским портом.

Порт Дудинки является уникальным по гидрологическим факторам — ведь он, единственный в мире порт, обустроенный затопляемыми во время весеннего половодья причалами. Поэтому, ежегодно перед приходом паводков демонтируются все инженерно-технические сооружения, эвакуируются краны, а после ухода воды все спускается на штатные места на причалах.

Эксплуатационный период, длится около 120 суток, начиная с 10 июня и по 19 октября. Морская навигация длится круглый год. Период навигации в морском порту: с 01 января по 20 мая, с 15 июня по 31 декабря. Продолжительность 325 дней.

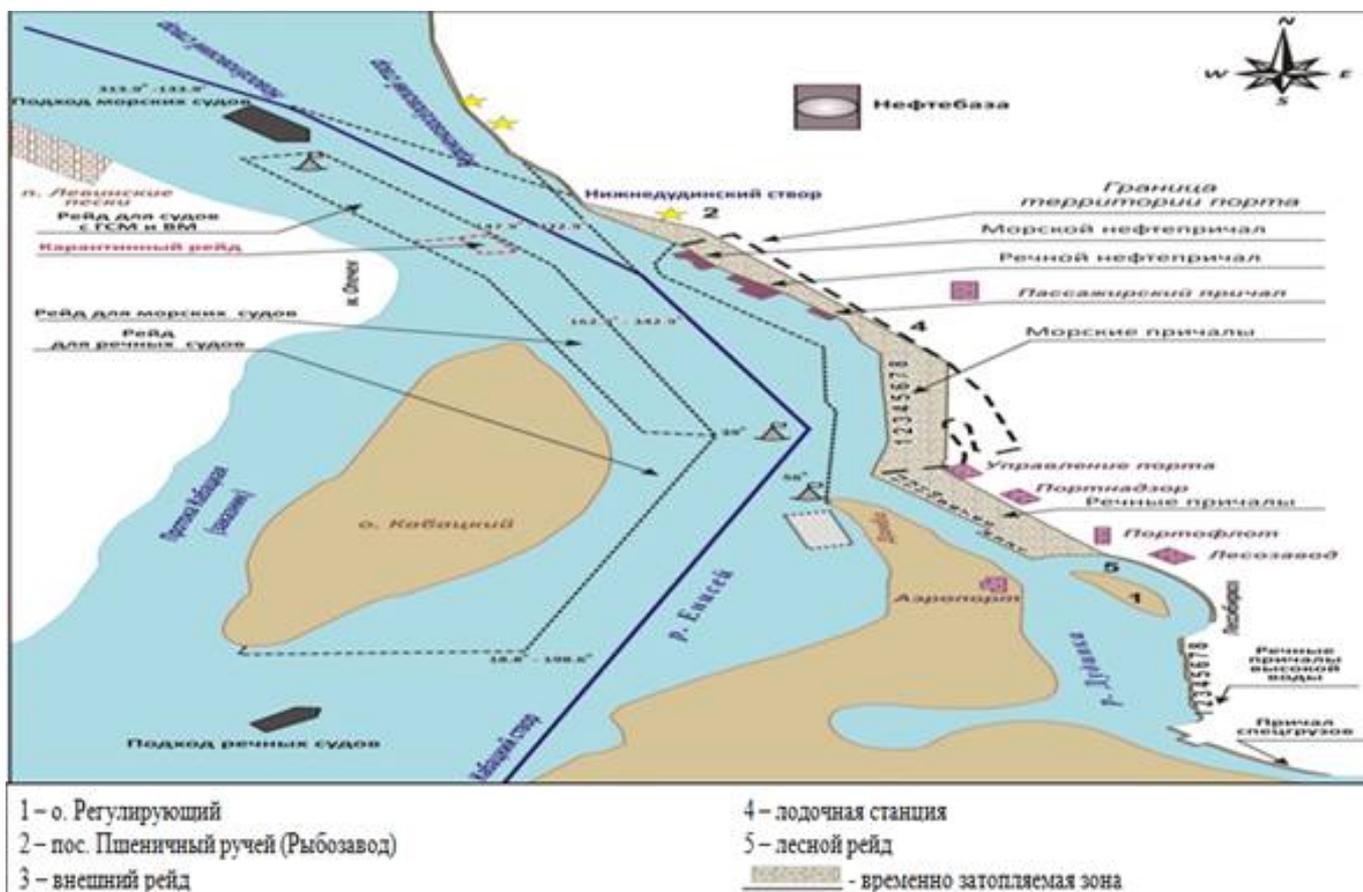
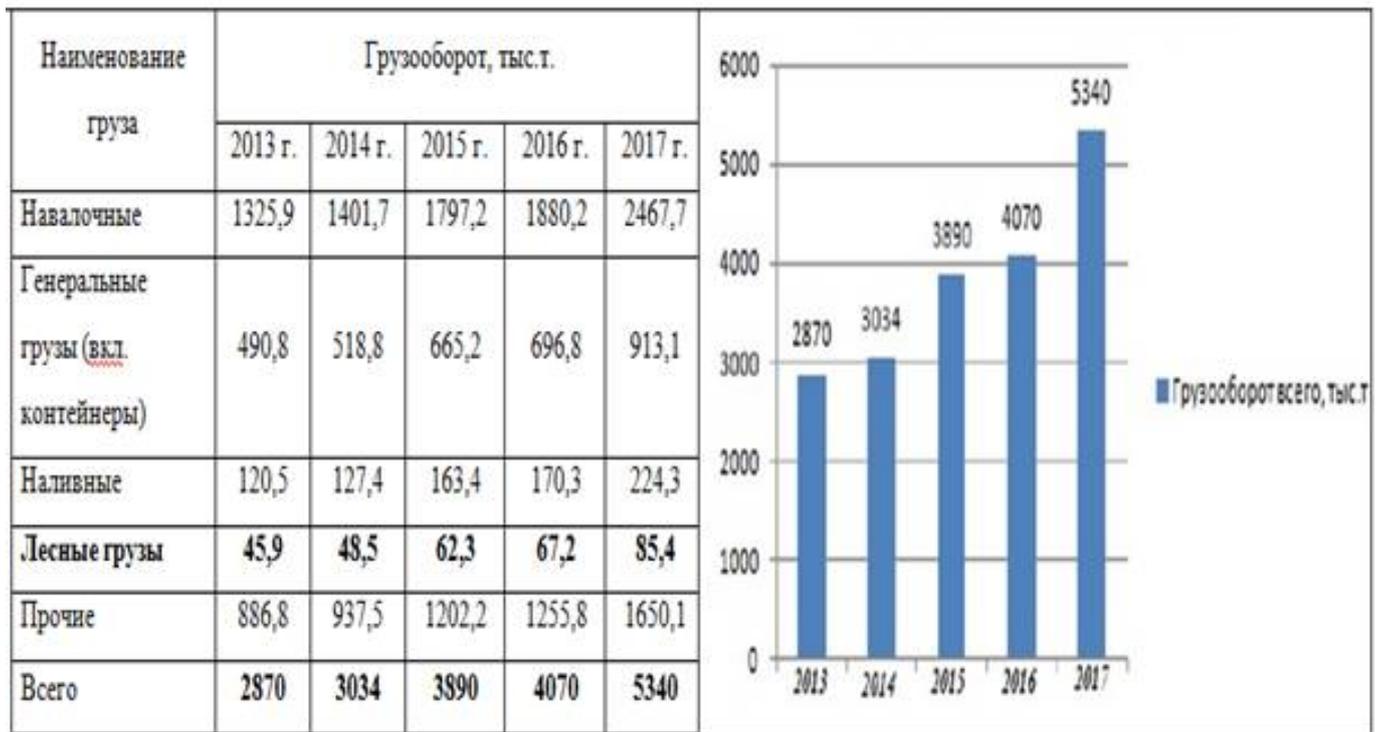


Рисунок 1. Схематический план Дудинского морского порта

Порт находится на правом берегу р.Енисей в месте его слияния с р.Дудинкой. Порт Дудинки является уникальным по гидрологическим факторам — ведь он, единственный в мире порт, обустроенный затопляемыми, во время весеннего половодья причалами. Поэтому, ежегодно, перед приходом паводков, демонтируются все инженерно-технические сооружения, эвакуируются краны, а после ухода воды все спускается на штатные места на причалах. Эксплуатационный период, длится около 120 суток, начиная с 10 июня и по 19 октября. На диаграмме ниже, можно понаблюдать, увеличение грузооборота. Это связано с тем, что 9 августа 2012 года, порт был признан международным, так как, там открылся постоянный пункт грузопассажирского пропуска через государственную границу России. Вследствие чего, и начался прирост грузооборота и пассажирооборота.



**Рисунок 2. Динамика и структура грузооборота**

Доставку круглого леса можно осуществлять, двумя способами, самосплавом по реке, и перевозка на барже. Но мы рассмотрим, доставку леса на барже, так как, лес пойдет на экспорт, тем самым не потеряет потребительские свойства. Исходя из принятых объемов перевозок на 2020 год, рассмотрим одну базовую и одну наилучшую, схему механизации перегрузки круглого леса [1].

Предлагаемая перегрузочная техника, для формирования схем механизации и технологии перегрузки круглого леса.



**Портальный кран Кировец-16-30-10,5**



**Портальный кран Восход 650 – 32-30-10,5**



**Портальный кран Феникс-20-50**

**Рисунок 3. Перегрузочная техника для перегрузки круглого леса**

Предлагаемые грузозахватные устройства, для предлагаемой перегрузочной техники для перегрузки круглого леса.

ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЙ  
ГРЕЙФЕР ФП - 238А

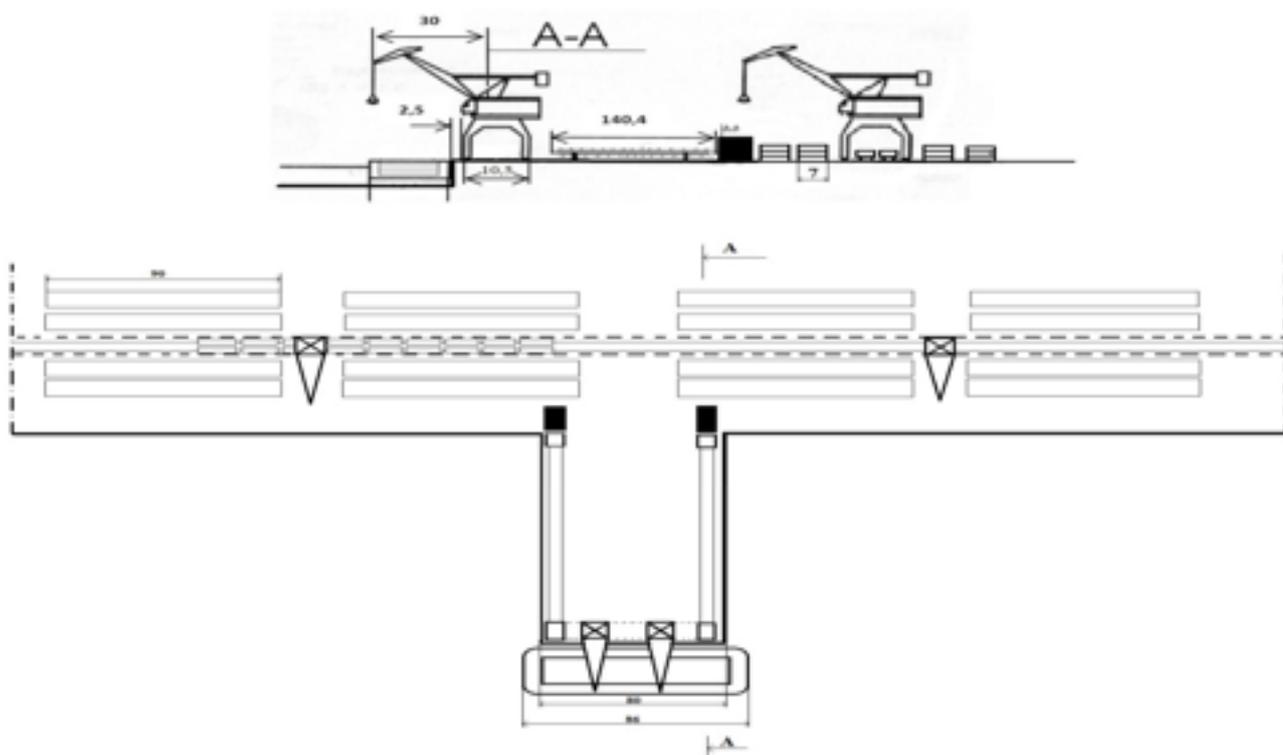


ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКИЙ  
ГРЕЙФЕР ЛТ - 185



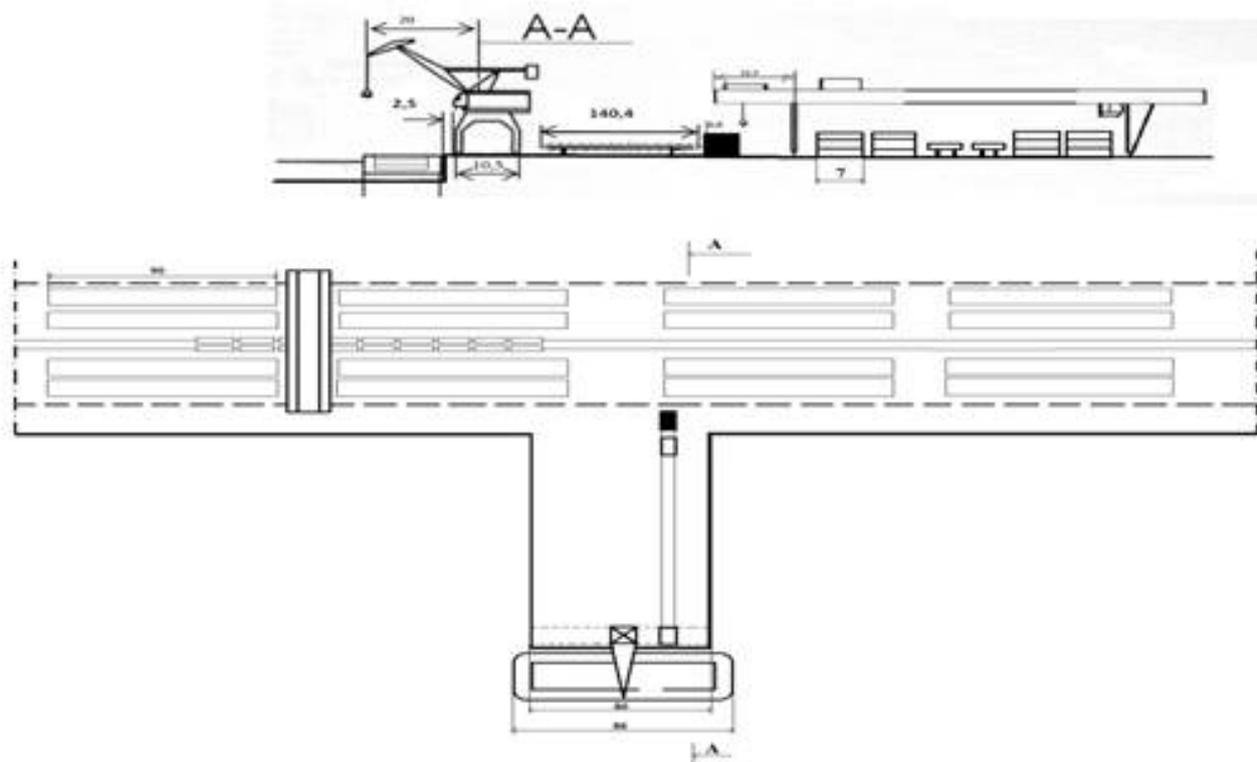
**Рисунок 4. Грузозахватные устройства для перегрузки круглого леса**

В базовом варианте перегрузки круглого леса была рассмотрена технология выгрузки из судов с применением порталных кранов Кировец - 16 - 30 - 10,5. Кран оснащается грейфером проект ФП - 238А, грузоподъемностью 7,2 т [5]. Выгрузка груза осуществляется из баржи Р-29. (открытый тип баржи, с грузоподъемностью 3000 т.). Грузовая баржа подается к причалу, затем кран начинает выгрузку судна. Этот кран работает по варианту судно - кран - разобщик бревен. Транспортировка леса от причала до склада, до лесобиржи производится лесотранспортерами. Сброс леса с лесотранспортеров в накопители и на разворотные устройства предусматривается осуществлять электромагнитными сбрасывателями типа ЛТ-166000, установленными на эстакадах лесотранспортеров. Организацию и разборку штабелей, и отгрузку круглого леса в платформы осуществляет также кран КППГ-10-30-10,5. Который уже будет работа по варианту склад-склад, склад-вагон.



**Рисунок 5. Базовая схема механизации перегрузки круглого леса с применением порталных кранов «КИРОВЕЦ 16-30-10,5»**

Предлагаемая схема механизации перегрузки круглого леса производится аналогично предшествующей схеме механизации. Выгрузка груза из баржи Р-29. На фронте применяется порталный кран Феникс, который будет оснащен грейфером марки ЛТ-185, а в тылу будет осуществлять складирование и погрузку леса в вагоны, козловой кран марки Барс, который будет оснащен грейфером ЛТ-185. Барс и лесотранспортеры располагаются параллельно железнодорожным путям и линии причала. Размеры штабеля леса зависят от типа перегрузочной техники. В зоне действия козловых кранов размеры штабелей следующие: длина 100 м; высота 10 м; ширина 6,5 м. В зоне действия порталных кранов: длина 100 м; высота 12 м; ширина 6,5 м [2,3].



**Рисунок 6. Предлагаемая схема механизации перегрузки круглого леса с применением порталных кранов «Феникс» и козлового крана «Барс»**

При технико-экономическом обосновании оптимальной схемы механизации выгрузки круглого леса из судов в Дудинском морском порту, за критерий оптимальности приняты удельные интегральные затраты (2742,8 руб/т). Вследствие чего была выбрана предлагаемая схема №4 с применением порталного крана Феникс и козлового крана Барс.

Запланированные мероприятия позволили увеличить производительность труда на 288 тыс.руб./чел., а прибыль при этом увеличится на 6,02 млн.руб.

В предлагаемом варианте рентабельность по сравнению с базовым будет больше, равен 2,4%.

В заключении хотелось бы отметить, что в Дудинском морском порту, необходимо совершенствование механизации и технологии перегрузки круглого леса. По критерию оптимальности рациональным способом выгрузки круглого леса является выгрузка круглого леса, осуществляемая фронтальным краном «Феникс», и тыловым козловым краном «Барс». В предлагаемом варианте механизации, производительность труда на перегрузочных работах будет выше; коэффициент резерва пропускной способности тоже будет выше; степень механизации труда.

Показатели		Обозн.	Ед. изм.	Схема механизации	
				Базовая сх. мех.	Предлаг. сх. мех.
Грузопереработка		$Q_n$	тыс. т	200	200
Количество причалов			ед.	1	1
Основные средства	по порту	$K_n$	млн. руб.	606,96	629,3
	по флоту	$K_f$	млн. руб.	32,88	32,88
	всего	$K$	млн. руб.	639,84	662,18
Удельные капиталовложения		$K$	руб./т	3199,2	3110,9
Текущие надержки	по порту	$Э_n$	млн. руб.	26,16	20,14
	по флоту	$Э_f$	млн. руб.	462,2	462,2
	всего	$Э$	млн. руб.	488,36	482,34
Удельные эксплуатационные расходы		$Э$	руб./т	2441,8	2411,7
Полные экономические надержки		$З$	млн. руб.	552,3	548,56
Полные экономические надержки в удельном выражении		$З$	руб./т	2761,6	2742,8
Производительность труда		$A$	т/чел	6060,6	7692,3
Число занятых на ПРР		$П$	чел.	33	26
Интенсивность грузовой обработки флота		$И$	т/суд.-сут.	4914	4914
Степень механизации труда		$K_{мех}$	%	25	25
Пропускная способность причала в сутки		$П_p$	т	2210	2944
Резерв пропускной способности причала		$K_{рез}$		1,0	1,53

Рисунок 7. Техничко-экономические показатели перегрузки груза

Показатели	Обоз.	Ед. изм.	Варианты	
			базовый	предлагаемый
По порту				
Грузопереработка	$\delta_n$	тыс. т	200	200
Стоимость основных производственных фондов	$K_{осп}$	млн.руб.	606,16	629,3
Текущие издержки, в том числе амортизация	$Z_n$	млн.руб.	26,16	20,14
	$A$	млн.руб.	3,92	3,02
Среднегодовой контингент работников, относимых на ПРР	$n$	чел.	33	26
Доходы	$D$	млн.руб.	35,3	35,3
Прибыль	$\Pi$	млн.руб.	9,14	15,16
Производительность труда	$\Pi_n$	тыс.руб./чел.	1070	1358
Себестоимость	$S$	руб/коп.	130,8	100,7
Рентабельность ОПФ	$E_p$	%	1,5	2,4
По флоту				
Текущие издержки по флоту	$Z_f$	млн.руб.	462,2	462,2
Основные средства	$K_f$	млн.руб.	32,2	32,2
Полные экономические издержки в удельном выражении	$Z$	руб./т	2761,6	2742,8
Среднегодовой экономический эффект	$\Delta Z_n$	млн.руб.	13,06	18,18

**Рисунок 8. Сводная эффективность предлагаемых проектных решений**

По предлагаемому варианту работ, основные технико-экономические показатели получились следующими:

- а) удельные капиталовложения – 3110,9 руб./т;
- б) удельные эксплуатационные расходы – 2411,7 руб./т;
- в) полные экономические издержки – 548,56 млн. руб.;
- г) фондоотдача – 5,61 руб/коп.;
- д) общая рентабельность – 2,4 %.

На основе приведенных расчетов, схема с порталным краном «Феникс» и козловым краном «Барс» имеет наилучшие показатели.

#### **Список литературы:**

1. Носов В. П. Технология и организация перегрузочных процессов: Учебное пособие [Текст] / В.П. Носов. – Новосибирск: НГАВТ, 2010. - 142 с.
2. Брюханов, Ю.Г. Технология и организация перегрузочных процессов: учебное пособие [Текст] / Ю.Г. Брюханов, И.А. Иванов, Е.Н. Лоскутов – Новосибирск: СГУВТ, 2016. - **75 с.**

3. Лоскутов, Е.Н. Методика расчета времени стоянки судов под грузовыми операциями. Методические указания [Текст] / Е.Н. Лоскутов, Е.С. Жендарева, И.А. Иванов. – Новосибирск: СГУВТ, 2016. – 34 с.

4. Сорокин М. К. Технология и организация перегрузки грузов в порту [Текст] / М.К. Сорокин, В.А. Минаев. – Новосибирск: НИИВТ, 1989.

5. Турищев, Ю.В. Какой кран нужен порту, где и как его купить: Учебно-Методическое пособие [Текст]/ Ю.В. Турищев. Новосибирск: СГУВТ, 2015. – 258 с.