

МЕХАНИЗАЦИЯ ПЕРЕГРУЗКИ ШТУЧНЫХ ГРУЗОВ

Гологузова В.А.

Научные руководители: Вайник В.А., Родикова Л.Н.

Сибирский федеральный университет

Основная специализация ОАО «Красноярский речной порт» - перевалка и хранение всех видов грузов. Подъездные автомобильные и железнодорожные пути, непосредственно примыкающие к порту, дают возможность переваливать грузы на автомобильный, железнодорожный и водный транспорт. Материально-техническая база Красноярского порта позволяет выполнять любые погрузочно-разгрузочные работы с грузами массой до 200 тонн (мостовой кран в грузовом районе «Песчанка»).

Часть обрабатываемых объемов - это так называемые грузы социального значения: переработка тарно-штучных грузов, поставляемых в Эвенкийский автономный округ в рамках «северного завоза». По линии госзаказа через порт перевозят в основном оборудование, стройматериалы, продовольственные товары.

Производственные мощности позволяют ОАО «КРП» оставаться самым крупным перевалочным узлом в промышленном центре Сибири. Создаются принципиально новые системы грузоподъемных машин для комплексной механизации и автоматизации погрузочно-разгрузочных, транспортных и складских работ. В настоящее время возникает задача увеличения пропускной способности порта, которая требует внесения ряда реконструкций перегрузочных комплексов. В связи с этим необходимо разработать оптимальную схему механизации перегрузки штучных грузов на поддонах в грузовом районе «Злобино» с использованием более эффективного грузоподъемного оборудования с учетом реальных условий эксплуатации при перемещении грузов.

Существующая схема механизации представляет собой перегрузку штучных грузов причальным порталным краном на речном грузовом фронте, грузоподъемностью 10 тонн и применением автопогрузчиков с вилочным захватом, грузоподъемностью 5 тонн в тыловой части для складских работ (рис. 1).

Обработка поступающих грузов производится, в основном, в следующем порядке:

- для погружаемых грузов на судно – ж/д вагон – автопогрузчик – склад – автопогрузчик – причальный порталный кран – судно, и в обратном направлении для выгружаемых.

Однако, учитывая ограниченную вместимость складской площади, нестабильность грузопотоков и ряд других факторов, так же предусматриваются перегрузка и по иным технологическим схемам. Недостатком данной схемы механизации является то, что автопогрузчики требуют использование больших размеров полезной площади склада для маневровых работ, проездов, а также для установки (снятия) груза в штабель. В результате удлиняется путь транспортировки груза до склада. Данные операции требуют соответственно больших затрат времени, а, следовательно, уменьшают производительность перегрузочного комплекса.

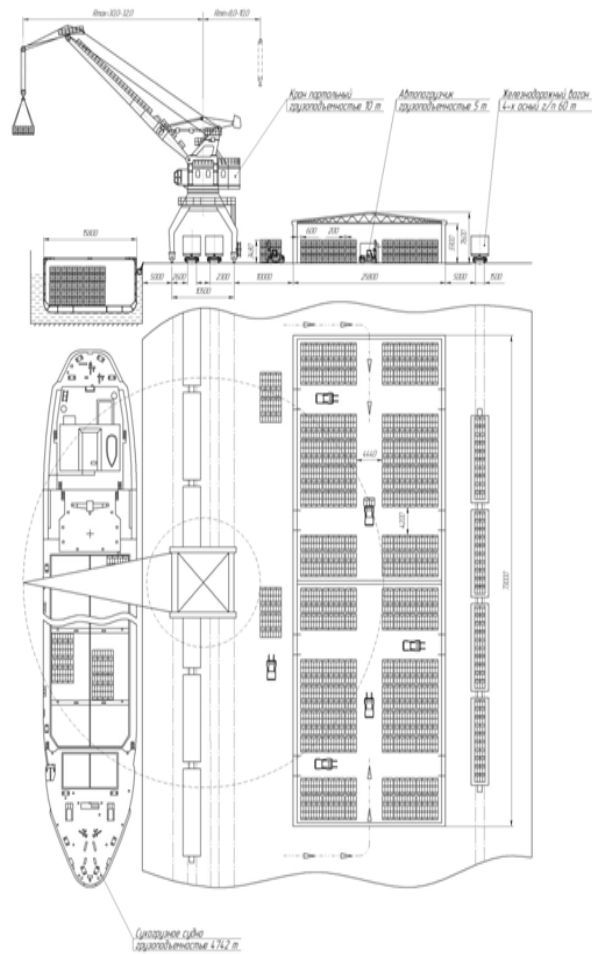


Рисунок 1 – Существующая схема механизации

В проектируемой схеме механизации перегрузка штучных грузов осуществляется причальным порталным краном, грузоподъемностью 10 тонн, и применением приводного роликового конвейера и кран-балок, грузоподъемностью 2 тонны, в тыловой части для складских работ (рис. 2).

Преимуществом проектируемой схемы механизации является минимальное использование полезной площади склада перегрузочным оборудованием, что позволяет увеличить количество элементарных площадок под размещение штабеля грузов при тех же габаритных размерах склада. Использование данной схемы механизации позволит значительно увеличить пропускную способность терминала и его грузооборот за счет использования приводных рольгангов для транспортировки груза в склад, что значительно сократит время цикла, а следовательно увеличит производительность и повысит пропускную способность терминала.

Обработка поступающих грузов производится, в основном, в следующем порядке:

- для погружаемых грузов на судно – ж/д вагон – склад (кран-балка) – рольганг – причальный порталный кран – судно, и в обратном направлении для выгружаемых.

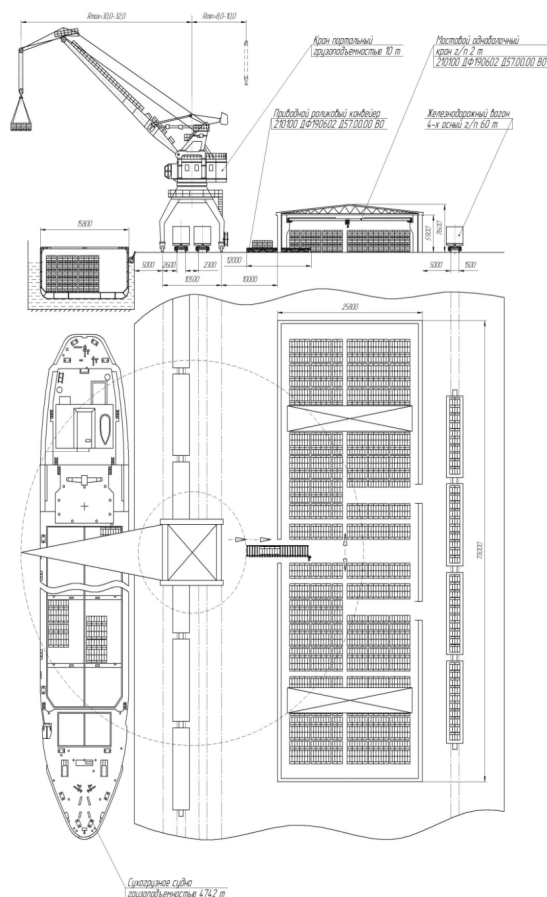


Рисунок 2 – Проектируемая схема механизации

Предполагается перегрузка штучных грузов (кирпич, радиаторы, автомашины). Кирпичи формируются на поддонах, имеющих стандартные размеры.

Необходимость проектирования новой схемы механизации в прикордонной зоне «Злобинского» речного порта связана именно с невозможностью увеличения грузооборота по существующей схеме механизации и имеющимися недостатками в организации и безопасности проводящих работ. Пошаговый анализ всех операций выявил необходимость разработки новой схемы механизации погрузо-разгрузочных работ. Для уменьшения времени цикла и увеличения производительности необходимо внести изменения в существующую схему механизации.

Проектируемая схема механизации обеспечивает больший фронт работ по всей длине причала за счет того, что на причале можно установить 1-3 рольганга в зоне действия стрелы портального крана. Портальный кран из судна перегружает груз на рольганги, которые непосредственно перемещают груз в склад. В складе установлена кран-балка, перемещающая груз на поддонах и штабелирующая в 3-4 яруса. Схема механизации погрузочно-разгрузочных работ с рольгангами, значительно уменьшает время обработки судна по сравнению с одним портальным краном и автопогрузчиком. При внедрении предлагаемой схемы механизации с использованием рольгангов и кран-балки сокращается путь груза из судна в склад, уменьшается время цикла, снижается трудоемкость, увеличивается грузооборот. Установка кран-балки позволяет в большей мере использовать складскую площадь за счет уменьшения технологических проездов для маневрирования погрузчика. По сравнению с перегрузочным оборудованием базового варианта, приводные рольганги более неприхотливы в обслуживании. Исходя из нормативных показателей трудоемкости работ:

технических осмотров, технических ремонтов, капитальных ремонтов автопогрузчиков и рольгангов следует сделать вывод, что эксплуатационные затраты по содержанию рольгангов будут значительно ниже. Также при эксплуатации кран-балок и конвейера будут снижены затраты, так как данное перегрузочное оборудование работает от сети переменного трехфазного тока, а в базовом варианте в качестве топлива для автопогрузчиков используется дизельное топливо, которое значительно дороже по сравнению с электроэнергией. Тем самым схема механизации с использованием кран-балок и приводных роликовых конвейеров на территории терминала (проектируемая) является не только экономически выгодной, но и более безопасной для проведения перегрузочных работ.

В проектном варианте:

- Вместимость склада в тоннах:

$$V = [0,2 \cdot Q_c^{np} \cdot t_{xp}^{np} + 0,2 \cdot Q_c^{отп} \cdot t_{xp}^{отп}] \cdot K_1 \quad (1.1)$$

- Общее количество элементарных площадок на складе:

$$Z_{эл.пл} = \frac{V}{\Delta V}, \quad (1.2)$$

Принять $Z_{эл.пл} = 20$.

- Суточный грузооборот:

$$Q_{сут} = \frac{Q_x \cdot K_n}{29,5 \cdot n_m}, \quad (1.3)$$

$$Q_{сут} = \frac{757424 \cdot 1,05}{29,5 \cdot 12} = 2247 \text{ тонн/сут}$$

Себестоимость перегрузки одной тонны груза на участке, оборудованном кран-балками и приводным рольгангом:

$$S_{проект.} = \frac{\Xi_{уч}^2}{Q_{год}^{баз}}, \quad (1.4)$$

где $Q_{баз}^{год} = 901695$ тонн/год – годовой грузооборот участка.

$$S_{проект.} = \frac{8307545,6}{901695} = 9,21 \text{ руб/тонна}$$

Анализируя произведенные расчеты, можно сделать вывод, что при использовании предлагаемого варианта перегрузки при одинаковой площади склада, при замене автопогрузчика на кран-балки, вместимость склада увеличилась на 8-10% за счет уменьшения площади проходов под погрузчик, следовательно, увеличился грузопоток.

Использование мостового однобалочного крана для складирования груза и приводного рольганга для транспортирования груза в склад позволяет сократить себестоимость грузопереработки на 5-10 %.