

ЛОГИСТИКА И ТРАНСПОРТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 628.511.001.57:656.62.073.28:689.46

Е. И. Адамов,
канд. техн. наук, доцент,
ФГБОУ ВО «Волжская государственная
академия водного транспорта»;

Н. С. Отделкин,
д-р техн. наук, профессор,
ФГБОУ ВО «Волжская государственная
академия водного транспорта»;

С. Н. Сикарев,
канд. техн. наук, доцент,
ФГБОУ ВО «Волжская государственная
академия водного транспорта»

УСТРОЙСТВА, СНИЖАЮЩИЕ ПОТЕРИ СЫПУЧИХ ГРУЗОВ ПРИ ПЕРЕГРУЗКЕ ГРЕЙФЕРНЫМИ КРАНАМИ

DEVICE REDUCES LOSSES IN BULK CARGO RELOADING GRABBING CRANE

В статье рассмотрены технические средства борьбы с пылью, снижающие потери перегружаемого сыпучего (пылящего) груза, и отрицательное воздействие пыли на окружающую среду при их перегрузке грейферными кранами. Отмечается, что борьба с пылью при перегрузке навалочных сыпучих грузов грейферными кранами и перегружателями является одной из важнейших задач в решении общей проблемы охраны окружающей среды. Предлагается разработанное новое бункерное устройство для обеспыливания навалочных грузов при помощи специального бункера с изменяющейся вместимостью, которое позволяет исключить имеющиеся недостатки.

The article describes the technical means of dust control, reduce loss-overloaded Retrieve bulk (dusting) of cargo, and the negative impact of dust on the environment when they are overloaded grab cranes. It is noted that dust control on overload bulk bulk cargo grab cranes and reloaders is one of the biggest challenges in addressing common environmental problems. It is proposed to develop a new bunker dedusting device for bulk cargo with special silo with a capacity of changing, which eliminates the deficiencies.

*Ключевые слова: пылеобразование, сыпучий груз, грейферный кран, потери сыпучего груза.
Key words: dust generation, bulk cargo, grab crane, loss of bulk cargo.*

Б ОЛЬШУЮ часть объема (80–83 %) перевозимых водным транспортом грузов составляют сыпучие грузы, которые перевозят и хранят без упаковки, т.е. навалом. Фракционный состав ряда сыпучих грузов включает частицы размером до 2–3 мм. Грузы с таким фракционным составом выделяют в особую группу, так как их перегрузка сопровождается интенсивным пылеобразованием. В дальнейшем такие сыпучие грузы будем называть *пылящими*.

Основные транспортные характеристики сыпучих пылящих грузов, перевозимых водным транспортом, приведены в табл. 1, откуда видно, что фракционный состав приведенных грузов колеблется в пределах от 0,003 мм до 3 мм, что вызывает интенсивное пылеобразование при перегрузочных работах.

Таблица 1

Основные транспортные характеристики сыпучих пылящих грузов, перевозимых водным транспортом

Наименование груза	Максимальный размер частиц, мм	Средний размер частиц, мм	Допускаемая влажность	Слеживаемость
Апатитовый концентрат	0,102	0,061	1,5	Да
Нефелиновый концентрат	0,02	0,095	0,3	Нет
Железородный концентрат	0,3	0,07	8...10	Нет
Серный колчедан	0,1	0,003	8	Да
Цемент	0,09	0,02	-	Да
Сода кальцинированная	0,037	0,007	-	Да
Комовая сера	3	0,1	-	Нет

Пылеобразование при перегрузочных работах с такими грузами приводит к их безвозвратным потерям в результате уноса взвешенных частиц воздушными потоками и отрицательному воздействию пыли на окружающую среду.

Основным критерием экологической безопасности технологии перегрузки пылящих грузов является предельно-допустимая концентрация (ПДК) запыленности воздуха рабочей зоны. Для большинства пылящих грузов, перевозимых водным транспортом, значения ПДК составляют 4–6 мг/м³ [1]. В табл. 2 приведены значения превышения ПДК запыленности воздуха в радиусе 10 м от места разгрузки грейфера с различными пылящими грузами [2], [3].

Таблица 2

Превышение ПДК запыленности воздуха в радиусе 10 м от места разгрузки грейфера

Наименование груза	Превышение ПДК, раз
Пшеница	40–1000
Уголь	7–50
Руда	8–15
Суперфосфат	60–150
Хлористый калий	6–50
Комовая сера	20–50
Известняковая мука	До 1500
Апатитовый концентрат	500–700

Из табличных данных следует, что перегрузочные процессы пылящих грузов с применением грейферных кранов не обеспечивают выполнения санитарных требований по запыленности воздуха в зоне проведения перегрузочных работ. На речном и морском транспорте при перегрузке пылящих грузов их потери составляют: руда, уголь – 2,3 %, цемент, минеральные удобрения – 1–2 %, железородный концентрат, серный колчедан – 0,89 % [4], [5]. Указанные размеры потерь определены только от просыпей груза без учета потерь от пылеобразования и пылеуноса.

Особенно сильное пыление происходит при высыпании груза из грейфера. Это обусловлено кинетической энергией падающего груза, которая при его ударе о преграду (пол вагона или трюм судна, слой груза) тратится, главным образом, на уменьшение пористости разжиженного возду-

хом груза и на создание потоков воздуха, разносящих пыль. Для снижения запыленности воздуха в зоне разгрузки грейфера с пылящими грузами применяют различные бункерные устройства, существенным недостатком которых является вытеснение запыленного воздуха из бункерного пространства поступающим туда пылящим материалом при разгрузке грейфера. Чтобы устранить указанный недостаток, бункеры снабжают аспирационными системами, создающими в бункерном пространстве разрежение путем отсоса запыленного воздуха. Затем этот воздух очищается от пыли в циклонах и матерчатых фильтрах, после чего выбрасывается в атмосферу. Объем аспирируемого воздуха в час при загрузке бункеров грейфером составляет 500–1500 м³ [6]. На рис. 1 приведена конструкция бункера с аспирационной системой.

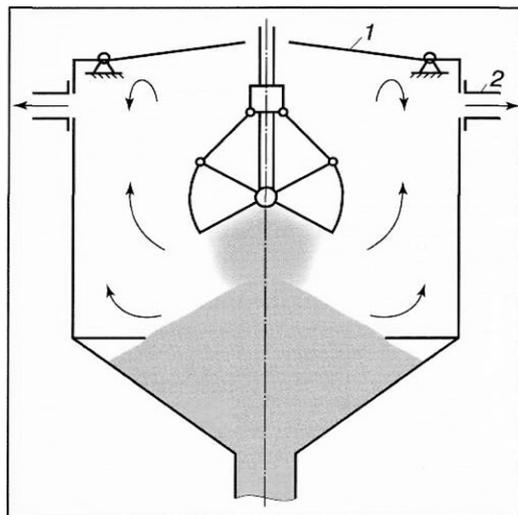


Рис. 1. Конструкция бункера с аспирационной системой (вертикальные створки не показаны):
 1 – верхние горизонтальные створки; 2 – отсос запыленного воздуха

Таковыми бункерами снабжены отечественные грейферно-бункерные перегружатели ГБП-15 и ГБП-16, используемые при перегрузке апатитового концентрата [7]. Однако опыт эксплуатации позволил выявить недостатки в их конструкции. Как показали натурные замеры, в момент разгрузки грейфера в камере отмечается максимальная запыленность, концентрация пыли на уровне горизонтальных створок, расположенных в верхней части камеры, достигает 1,75 г/м³, что более чем в 22 раза превышает предельно допустимый выброс, величина которого для апатита составляет 80 мг/м³ [8]. На металлоконструкции грейфера, находящегося в аспирационной камере с максимальными значениями запыленности, оседает значительное количество апатитовой пыли, которая при переносе порожнего грейфера сдувается и разносится ветром. Кроме того, из-за выдержки порожнего грейфера в аспирационной камере в течение 30–60 с для отсоса из нее пыли снижается производительность ГБП-15. Исключить указанные недостатки при работе отечественных грейферно-бункерных перегружателей позволит специальный бункер с изменяющейся вместимостью [9], [10]. Для его применения из конструкции грейферно-бункерных перегружателей необходимо убрать шлюзовую камеру с приводными вертикальными и горизонтальными створками, подпружиненные жалюзи (створки), расположенные в верхней части конусного бункера, аспирационную систему, включая приводы, циклоны и фильтры.

Чтобы упростить конструкцию существующего бункерного устройства с рассмотренной ранее аспирационной системой, разработана конструкция бункера с изменяющейся вместимостью (рис. 2). Она состоит из нижней приемной части 1 и верхней подвижной части 2 с опорными стойками 3 для фиксации грейфера 6 и двумя створками 3, уравновешенными противовесами 5. Нижняя часть 1 бункера неподвижна и крепится к опорам 7, она снабжена двумя направляющими швеллерами 14, по которым между упорами 8 перемещается роликовая каретка 12, жестко соеди-

ненная с верхней подвижной частью 2, которая с помощью гибкого уплотняющего элемента 4 связана с нижней частью 1. К роликовой каретке 12 при помощи троса и блока 11 крепится противовес 9, перемещающийся в защитном кожухе 10.

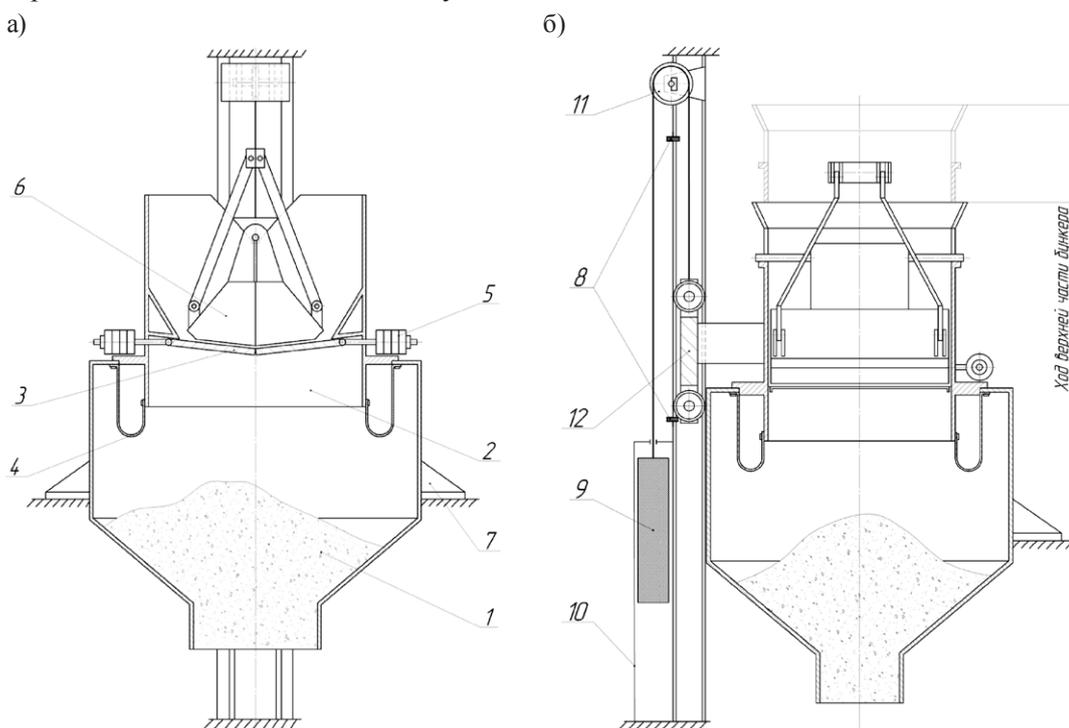


Рис. 2. Конструкция бункера с изменяющейся вместимостью:
а – вид спереди; б – вид сбоку

Устройство работает следующим образом. При посадке грейфера б на опорные стойки верхняя подвижная часть 2 опускается под действием сил тяжести грейфера с сыпучим грузом, что приводит к уменьшению вместимости бункера. При этом из бункера происходит вытеснение воздуха, но без пыли, которая успевает осесть внутри бункера после предыдущей разгрузки грейфера. В процессе разгрузки грейфера б противовес 9 под действием силы тяжести опускается, поднимая верхнюю подвижную часть 2 вместе с грейфером б, тем самым обеспечивая увеличение вместимости бункера и создавая в нем отрицательное давление, что исключает вытеснение запыленного воздуха наружу.

После разгрузки грейфера б и удаления его со стоек, вместимость бункера принимает максимальное значение, что в еще большей степени гарантирует невытеснение запыленного воздуха.

Исследования эффективности пылеподавления бункера с изменяющейся вместимостью показали, что его применение позволяет снизить запыленность воздуха над бункером в 25...30 раз [7]. К преимуществам можно отнести увеличение производительности грейферно-бункерного перегружателя и снижение его энергопотребления. Конструкция специального бункера с изменяющейся вместимостью защищена патентом № 116133 РФ.

Список литературы

1. Бланк Ю. И. Борьба с пылеобразованием в морских портах / Ю. И. Бланк, В. Я. Зильдман, В. А. Чикановский // Морской транспорт. – 1984. – Вып. 552. – С. 24–29.

2. Сборник предельно-допустимых концентраций атмосферных загрязнений: сб. статей / отв. ред. В. А. Рязанов. – М.: Медгиз, 1955. – 120 с.
3. *Отделкин Н. С.* Сокращение потерь комовой серы при перегрузке грейфером / Н. С. Отделкин, Н. П. Гладков // Информационно-технический сб. ЦБНТИ МРФ. – 1989. – Вып. 4. – С. 23–25.
4. *Поваров Г. С.* Сокращение потерь грузов при транспортировке / Г. С. Поваров // Речной транспорт. – 1975. – № 2. – С. 29–40.
5. *Сюхин Г. А.* Снижать потери насыпных грузов при перевозке / Г. А. Сюхин, А. И. Телегин // Речной транспорт. – 1975. – № 1. – С. 31–35.
6. *Вейсенберг Г. В.* Исследование процесса и разработка параметров улавливания пыли диспергированной жидкостью на основе применения добавок химических веществ: дис. ... канд. хим. наук. – Караганда, 1982. – 168 с.
7. *Бобровников Н. А.* Охрана воздушной среды от пыли на предприятиях строительной индустрии. – М.: Стройиздат, 1981. – 98 с.
8. Сборник предельно допустимых концентраций атмосферных загрязнений / под ред. В. А. Рязанова. – М.: Медгиз, 1975. – 282 с.
9. *Отделкин Н. С.* Защита окружающей среды при перегрузке сыпучих грузов грейферно-бункерными перегружателями / Н. С. Отделкин, Е. И. Адамов // Безопасность жизнедеятельности. – 2009. – № 3. – С. 27–29.
10. *Отделкин Н. С.* Новая пылеподавляющая система для грейферно-бункерных перегружателей / Н. С. Отделкин, Е. И. Адамов // Подъемно-транспортное дело. – 2008. № 6. – С. 8–10.

УДК 338.47

П. Е. Железкова,
аспирант,
ГУМРФ имени адмирала С. О. Макарова;

В. Г. Никифоров,
д-р техн. наук, профессор;
ГУМРФ имени адмирала С. О. Макарова

ГРУЗОБОРОТ ПОРТОВ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО РЕГИОНА РОССИИ НА БАЛТИЙСКОМ МОРЕ

GARGO TURNOVER PORTS OF NORTHWEST REGION RUSSIA ON THE BALTIC SEA

Рассматривается характеристика развития портовой инфраструктуры России на Северо-Западе Балтийского моря. Проведен сравнительный анализ по грузообороту нефти и угля, а также по контейнерообороту между портами Финляндии, стран Балтии и России. Представлены диаграммы и таблицы, на основании которых четко просматривается разница грузооборотов портов России, Финляндии и стран Балтии. Показано, что несмотря на ранжирование и специализацию портов, по всем направлениям грузооборота ведущее место занимает Северо-Западный регион Российской Федерации, затем Финляндия и страны Балтии. Отмечается, что особое место занимают нефтеналивные грузы, транспортировка которых ведется из портов Северо-Западного региона России в связи со строительством на данной территории новых нефтеналивных терминалов, таких как наиболее мощный и модернизированный на данный момент порт Усть-Луга, а также обустройством терминальных зон и усилением технической оснащенности причалов с целью выхода Российской Федерации в число лидеров на международном рынке морских грузоперевозок.

This article is dedicated to the characteristics of the Russian port infrastructure in the North West of the Baltic Sea. A comparative analysis of oil and coal cargo turnover as well as container turnover between the ports of