ГОССТРОЙ СССР
Всесоюзный проектный и научно-исследовательский институт
промышленного транспорта
ПРОМТРАНСНИИПРОЕКТ

С Х Е М Ы

КОМПЛЕКСНОЙ МЕХАНИЗАЦИИ ВЫГРУЗКИ НАСЫПНЫХ СМЕРЗАЮЩИХСЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ ГРУЗОВ ИЗ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПОЛУВАГОНОВ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИХ ВНЕДРЕНИЮ

Выпуск 5506

Москва 1987

gost.e-ecolog.ru

ГОССТРОЙ СССР
Всесоюзный проектный и научно-исследовательский институт
промышленного транспорта
ПРОМТРАНСНИИПРОЕКТ

С Х Е М Ы
КОМПЛЕКСНОЙ МЕХАНИЗАЦИИ ВЫГРУЗКИ НАСЫПНЫХ СМЕРЗАЮЩИХСЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ ГРУЗОВ ИЗ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПОЛУВАГОНОВ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИХ ВНЕДРЕНИЮ

Выпуск 5506

Утверждены приказом
Промтрансниипроекта
№ 271 от 29.12.86 г.

Москва 1987

УДК 656.212.6.073.437:536.4

Промтрансниипроектом разработаны "Схемы комплексной механизации выгрузки насыпных смерзающихся строительных грузов из железнодорожных полувагонов и рекомендации по их внедрению", которые могут быть использованы проектными организациями при проектировании, модернизации и реконструкции предприятий стройиндустрии.

Кроме того, данная работа может быть полезна для инженерно-технического персонала транспортных цехов промышленных предприятий при механизации технологических процессов выгрузки насыпных смерзающихся строительных грузов.

Авторы выпуска: инженеры Э.П.Северинова, Н.Ф.Гостев, Н.В.Игнатова, О.Н.Стерлигова.

Замечания по работе просим направлять по адресу: 117832, Москва, ГСП-1, проспект Вернадского, 29.

Заместитель директора
Промтрансниипроекта,
канд.техн.наук Б.А.Ендокимов

Начальник отдела № 21,
канд.техн.наук Б.К.Васильев

© Всесоюзный проектный и научно-исследовательский институт промышленного транспорта (Промтрансниипроект), 1987

С О Д Е Р Ж А Н И Е

		стр.
Введение	.....	4
I.	Основные положения.....	6
2.	Схемы комплексной механизации выгрузки насыпных смерзающихся строительных грузов из железнодорожных полувагонов.....	7
3.	Основные положения методики выбора схем комплексной механизации.....	4I
4.	Рекомендации по применению схем комплексной механизации.....	4I

В В Е Д Е Н И Е

Основными направлениями экономического и социального развития СССР на 1986-1990 годы и на период до 2000 года предусмотрено существенно увеличить производство средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных и складских работ, сосредоточить внимание в первую очередь на изготовлении машин, механизмов и других устройств , позволяющих значительно повысить технический уровень производства, резко сократить применение ручного труда.

Одной из наиболее острых проблем в промышленности строительных материалов является организация выгрузки на предприятиях насыпных смерзающихся грузов из полувагонов в холодное время года.

Анализ состояния фронтов выгрузки насыпных строительных материалов показывает, что на промышленных предприятиях не были комплексно решены вопросы восстановления сыпучести грузов, разгрузки и очистки подвижного состава, закрывания крышек люков, подачи грузов на склад и в производство. Механизация отдельных звеньев транспортно-технологического процесса не обеспечивает значительного роста производительности труда, снижения трудозатрат, уменьшения простоя вагонов под выгрузкой.

С целью повышения уровня механизации погрузочно-разгрузочных работ и транспортных операций, резкого сокращения ручного труда на предприятиях строительных материалов и стройиндустрии в 1981-1985 гг. Промтрансниипроектом по заданию Минстройматериалов СССР разработаны схемы комплексной механизации выгрузки насыпных строительных грузов, в том числе смерзающихся, с учетом объемов их поступления на предприятия промышленности сборного железобетона, стекольной, цементной, керамической, санитарно-технических изделий, стеновых и теплоизоляционных материалов, а также известковых и вяжущих.

По результатам исследований было разработано 12 прогрессивных схем комплексной механизации выгрузки из железнодорожных полувагонов насыпных смерзающихся строительных ма-

териалов. В работе приведены основные технические характеристики применяемого оборудования и предприятия, его выпускающие (табл.4). Кроме того, даны рекомендации по внедрению указанных схем механизации в различных подотраслях стройиндустрии Минстройматериалов СССР и других ведомств.

I. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

В настоящее время общий объем насыпных смерзающихся грузов, перевозимых магистральным и промышленным железнодорожным транспортом в холодный период года, составляет 1610 млн.т, в том числе строительных материалов (песок, щебень, гравий, песчано-гравийная смесь, доломит, граншлак, гипсовый камень, трепел, огарки, известняк, мел, зола, клинкер, глина, каолин, бокситы, опока, мергель и др.) - 213 млн.т, при этом 60 млн.т из них доставляется на предприятия указанных ранее семи подотраслей Минстройматериалов СССР.

Трудность выгрузки насыпных смерзающихся строительных грузов из полувагонов вызвана тем, что они перевозятся железнодорожным транспортом на большие расстояния, нередко в пределах нескольких климатических зон, характеризующихся резкими перепадами температур и различной продолжительностью холодного периода года.

Условно территорию СССР можно разделить на восемь климатических зон:

I - Закавказье, Туркменская ССР и Таджикская ССР;

II - западная часть Украины, Молдавская ССР, районы Одессы, Николаева, Крым, Северный Кавказ, Узбекская ССР и Киргизская ССР;

III - западные районы Прибалтики, Белорусской ССР, юг Украины, Сальско-Манычская низменность, юг Казахской ССР;

IУ - восточные районы Прибалтики, Белорусской ССР, Украинской ССР, низовья Дона и Волги, районы Аральского моря и Балхаша;

У - районы Северо-Запада, центральные, верхнее и среднее Поволжье, средняя часть Казахской ССР;

УI - север европейской части СССР, Южный и Средний Урал, юг Западной Сибири и Дальнего Востока;

УII - северная часть Урала, Западной Сибири, юг Якутской

АССР и районы Магадана;

УШ - районы Воркуты, Норильска и другие северные районы.

Характеристика климатических зон приведена в табл.I.

Таблица I

Климатическая зона	Отрицательная температура наиболее холодной пятидневки, °С	Продолжительность холодного периода года, месяцы
I	5	I-2
II	I0	2-3
III	I5	3-4
IУ	20	4-5
У	25	5-6
УI	30	6-7
УII	35	7-8
УШ	45	8-9

При разработке схем были учтены типы груза, объемы поступления и климатические условия.

2. СХЕМЫ КОМПЛЕКСНОЙ МЕХАНИЗАЦИИ ВЫГРУЗКИ НАСЫПНЫХ СМЕРЗАЮЩИХСЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ ГРУЗОВ ИЗ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПОЛУВАГОНОВ

Промтрансниипроектом на базе серийно выпускаемых или прошедших промышленные испытания устройств и механизмов разработаны и рекомендуются к внедрению I2 схем комплексной механизации выгрузки насыпных строительных смерзающихся материалов. Схемы № I-I0 можно применять для выгрузки хрупких в смерзшемся состоянии строительных грузов (песка, щебня, гранулированного шлака и др.), а схемы № II и I2 - для выгрузки пластичных строительных материалов (глины, каолина, трепела, опоки, боксита и др.).

Схемы № I-IO делятся на четыре группы.

К первой группе относятся схемы № I,2 и 3, применяемые для выгрузки примерзших (но не смерзшихся)строительных грузов. Эти схемы можно также использовать при выгрузке несмерзающихся грузов.

Схема № I предназначена для выгрузки в бункерное приемное устройство насыпных грузов с применением вибратора непрерывного действия (рис.I). Груз выгружается гравитационно и при действии вибрации через открытые люки полувагонов в процессе их продвижения маневровым устройством. Схема включает в себя тупиковый железнодорожный разгрузочный фронт с двухбункерным приемным устройством, над которым на портале подвешен вибратор непрерывного действия конструкции Промтранснипроекта или Уральского отделения ВНИИЖТа. Надвиг полувагона на разгрузочном фронте осуществляется маневровым устройством марки МУ-I2М, оснащенным тяговой лебедкой, выпускаемой донецким заводом имени I5-летия ЛКСМ . Устройство для закрывания крышек люков полувагона может быть установлено либо на разгрузочном пути (как показано на рис.I), либо за его пределами, в месте, куда поступают вагоны с других разгрузочных фронтов.

В данной схеме может применяться обычный накладной вибратор, например марки ВНВ. В этом случае продвижение полувагонов во время вибрации (3...4 мин) приходится останавливать.

Техническая характеристика вибратора непрерывного действия

Возмущающая сила, кН.....	88,2
Частота вращения дебалансов, об/мин.....	I500
Мощность электродвигателя привода дебалансов, кВт.....	22
Масса вибратора, кг.....	7I50
Грузоподъемность лебедки, т.....	98
Скорость подъема вибратора, м/с.....	0,2
Опорное устройство.....	Ролики

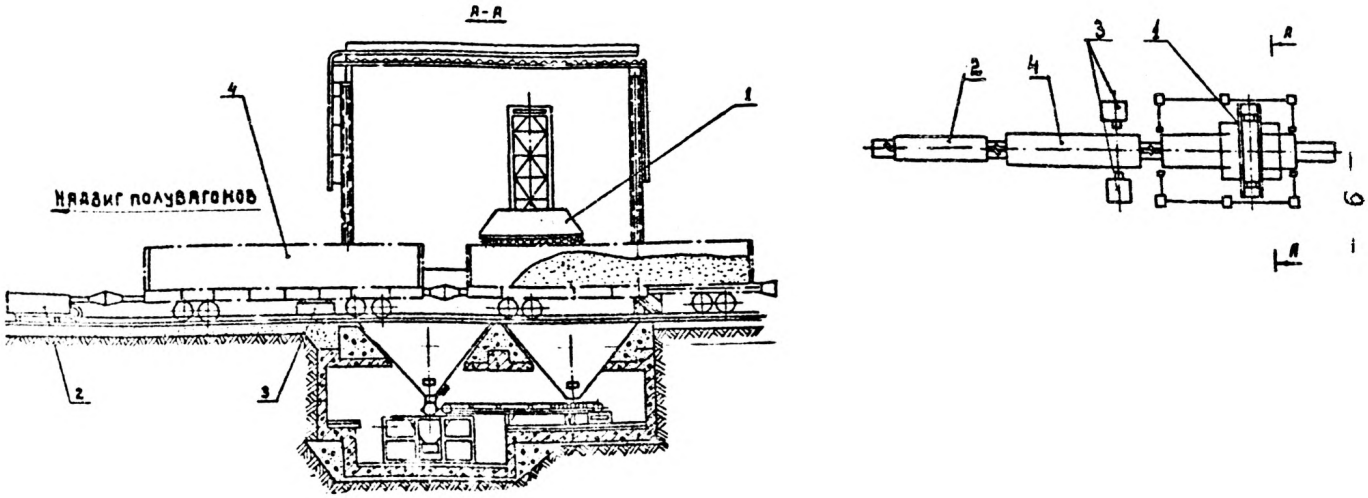


Рис.I. Схема механизации выгрузки в бункерное приемное устройство насыпных грузов с применением вибратора непрерывного действия:
I - вибратор непрерывного действия; 2- маневровое устройство МУ-I2М ; 3 - устройство для закрывания крышек люков полувагона ; 4 - разгружаемый вагон

Техническая характеристика устройства для закрывания крышек люков полувагонов

Электродвигатель привода:	
тип	4AI32S4У3
мощность, кВт	4,5
частота вращения, об/мин	I455
Тип редуктора привода	ЦУ-200-40 -I2(2I) КУ3 (ГОСТ 20758-75)
Скорость протягивания состава, км/ч	3

Устройство для закрывания крышек люков промышленностью не выпускается.

Техническая характеристика маневрового устройства МУ-I2М

Тяговое усилие в канате, кН	88,2
Угол обхвата шкива трения канатом, рад	8
Скорость каната, м/с:	
рабочая	0,I3
маневровая	0,26
Число перемещаемых груженых полувагонов грузоподъемностью 63 т	Не более I2

В данной схеме может быть применено также вибрационное очистное устройство ВНВ или "Урал-ЦНИИ", однако в этом случае маневровое устройство необходимо останавливать на время работы вибромашин.

Техническая характеристика вибрационного очистного устройства ВНВ и "Урал-ЦНИИ"

Возмущающая сила, кН	88,2
Частота вращения дебалансов, об/мин	I500
Направление возмущающей силы	Круговое
Мощность электродвигателя привода дебалансов, кВт	22
Масса устройства, кг	7I50
Грузоподъемность лебедки, т	98
Скорость подъема вибратора, м/с	0,2

Схема № I рекомендуется для I–III климатических зон при годовом грузообороте до 500 тыс.т.

Стоимость комплекса – около I70 тыс.руб., в том числе оборудования – I8 тыс.руб.

Схема № 2. По этой схеме (рис.2) сыпучие грузы выгружаются из полувагонов разгрузчиком ТР-2А(С-492) конструкции ВНИИстройдормаша, выполненным в виде самоходного портала на рельсовом ходу. На портале смонтированы ковшовый и ленточный конвейеры, обеспечивающие штабелирование выгруженных грузов. Выдача грузов со склада обеспечивается подштабельным конвейером.

Остатки груза удаляются вручную через люки, причем число открываемых люков зависит от вида груза. Обычно I0...I5% оставшегося груза выгружается через крайние и средние люки.

Техническая характеристика разгрузчика ТР-2А (С-492)

Производительность, $м^3/ч$	200
Скорость передвижения, м/мин:	
рабочая	I...4
транспортная	8
Дальность отброса материала от оси разгружаемого вагона, м	20
Высота штабеля разгружаемого материала, м	8...9
Общая мощность электродвигателей, кВт	260
База колес, мм	8200
Габаритные размеры базового конвейера, мм:	
длина	9700
ширина	8400
высота	I2300
Общая масса машины, кг	60000

Схема № 2 применяется в I–III климатических зонах при годовом грузообороте до I млн.т. В других климатических зонах она может быть использована только при выгрузке несмерзающихся сыпучих грузов.

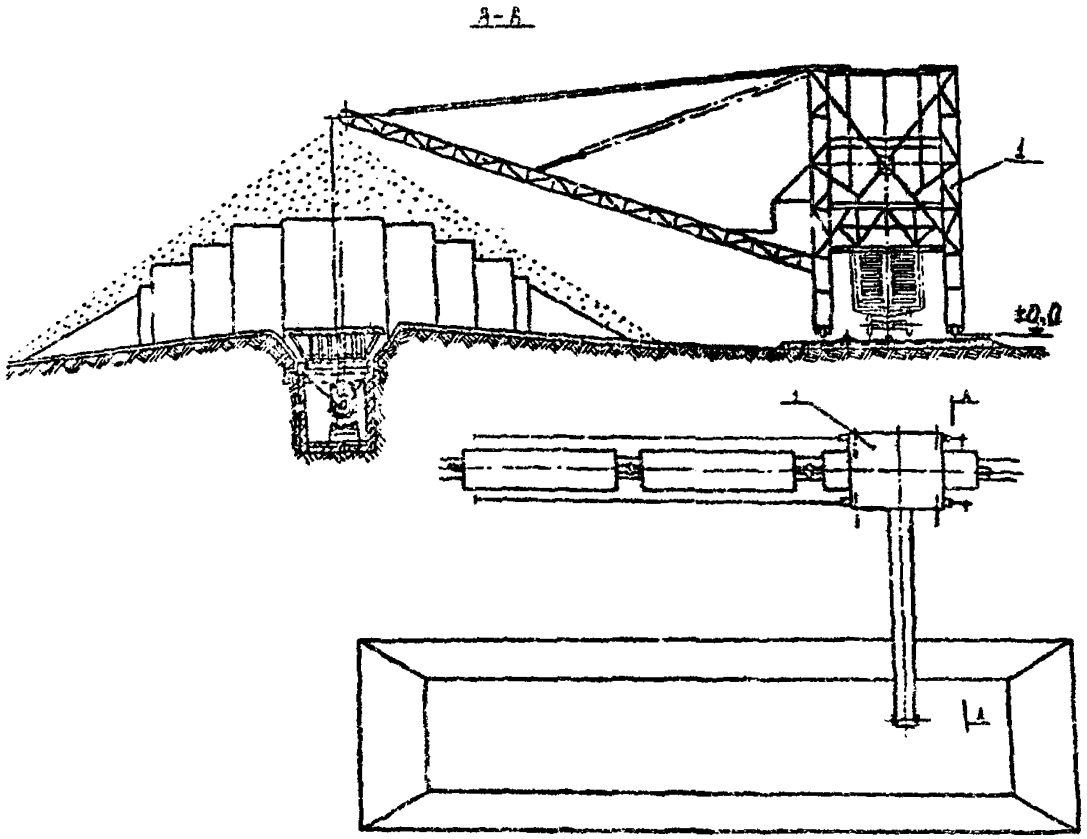


Рис.2. Схема механизации выгрузки насыпных грузов с применением машины ТР-2А:
I - разгрузочная машина

Схема № 3 (рис.3) применяется для выгрузки насыпных грузов из полувагонов на повышенном пути с использованием козлового крана со съемным оборудованием (грейфер, виброплита) и пневматическими люкоподъемниками.

В схеме железнодорожный разгрузочный фронт выполнен в виде повышенного пути на I0...I2 полувагонов.

Повышенный путь оснащен козловым краном марки КДКК I0/7,5 пролетом I6 м и грузоподъемностью I0 т, который оборудован специальной приставкой, разработанной Проектно-технологическим и конструкторским бюро (ПТКБ) МПС. Несмерзшийся груз выгружается гравитационным способом через открытые люки полувагона, а остатки груза удаляются при помощи накладного вибратора конструкции "Урал-ЦНИИ" или виброплиты конструкции Промтрансниипроекта, технические характеристики которых приведены в описании схемы № I.

Производительность зачистки одного полувагона и число перестановок вибратора по кузову полувагона (два - четыре) зависит от рода груза и его состояния. После зачистки вагона от остатков груза операторы закрывают люки полувагона одновременно с двух сторон с помощью пневматических люкоподъемников, установленных на площадках обслуживания приставки крана.

Передвижением крана при этой операции управляет оператор, находящийся на площадке со стороны кабины крана. Полувагоны после этого могут быть выведены на станционные пути. По окончании зачистки и закрывания крышек люков полувагонов вибратор заменяется грейфером для погрузки на автомашины сыпучих грузов, находящихся на площадках, или для их штабелирования. В комплект приспособления входят:

- грузовая обойма (взамен крюковой подвески), предназначенная для быстрой замены навесного оборудования;

- накладной вибратор "Урал-ЦНИИ" с подвеской в виде балки и цепных стропов, применяемый для ускорения разгрузки и очистки полувагонов от сыпучих грузов;

- моторный грейфер для работы с сыпучими грузами (песок, уголь, щебень и т.п.);

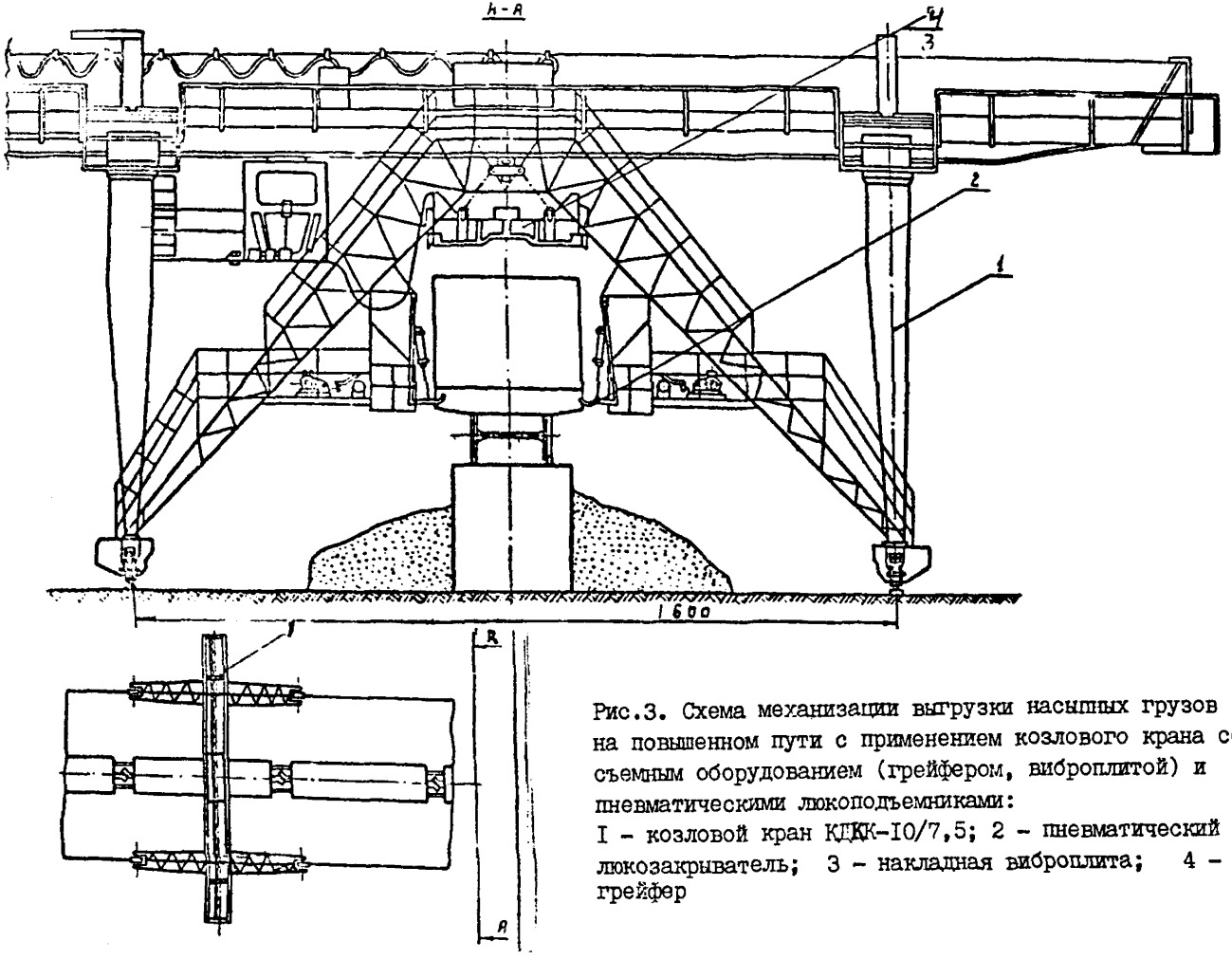


Рис.3. Схема механизации выгрузки насыпных грузов на повышенном пути с применением козлового крана со съемным оборудованием (грейфером, виброплитой) и пневматическими люкоподъемниками:
I - козловой кран КДКК-10/7,5; 2 - пневматический люкозакрыватель; 3 - накладная виброплита; 4 - грейфер

- крюк грузоподъемностью 5 т с хвостовиком.

Электропитание съемных приспособлений осуществляется от распределительного шкафа крана.

Управление вибратором и грейфером осуществляется из кабины крановщика.

Козловой кран КДКК-I0/7,5 выпускается серийно тульским заводом "Желдормаш" им.М.И.Калинина.

Приставку к козловому крану по чертежам ПТКБ МПС выпускает серийно Гайворонский тепловозоремонтный завод МПС (г.Гайворон Кировоградской обл.).

Моторный грейфер объемом 3 м^3 выпускается таганрогскими тепловозоремонтными мастерскими МПС.

Схема № 3 применяется в I-Ш климатических зонах. Схемы № I-3 можно применять и в других климатических зонах, но только при выгрузке несмерзающихся насыпных грузов.

Ко второй группе относятся схемы № 4-6, которые рекомендуется применять для выгрузки смерзшихся хрупких насыпных грузов с прочностью на одноосное сжатие до 3-3,5 МПа.

Схема № 4 - наиболее прогрессивная (рис.4). В неё входит тупиковый железнодорожный разгрузочный фронт с четырехбункерным приемным устройством.

Рыхление и выгрузка смерзшегося насыпного груза из полувагонов производится через открытые люки бурорыхлительной машиной типа БРМ-80/II0 или РБВ-II0 конструкции Промтрансниипроекта или ПР-II5, ПР-I73А, ПР-I58А, ПР-I88А конструкции ВНИИстройдорма а. Удаление остатков груза из полувагона производится накладным вибратором типа "Урал-ЦНИИ" или ВНВ-2. Надвиг полувагонов на разгрузочном фронте производится маневровым устройством типа МУ-I2М с тяговым усилием лебедки II8 кН. На выходе разгрузочного фронта установлено устройство для закрывания крышек люков полувагона, котсрое может работать в автоматическом режиме со скоростью надвига полувагонов до 3 км/ч и при ручном управлении.

Работа выполняется следующим образом. Полувагон маневровым устройством подается под фрезы бурорыхлительной машины,

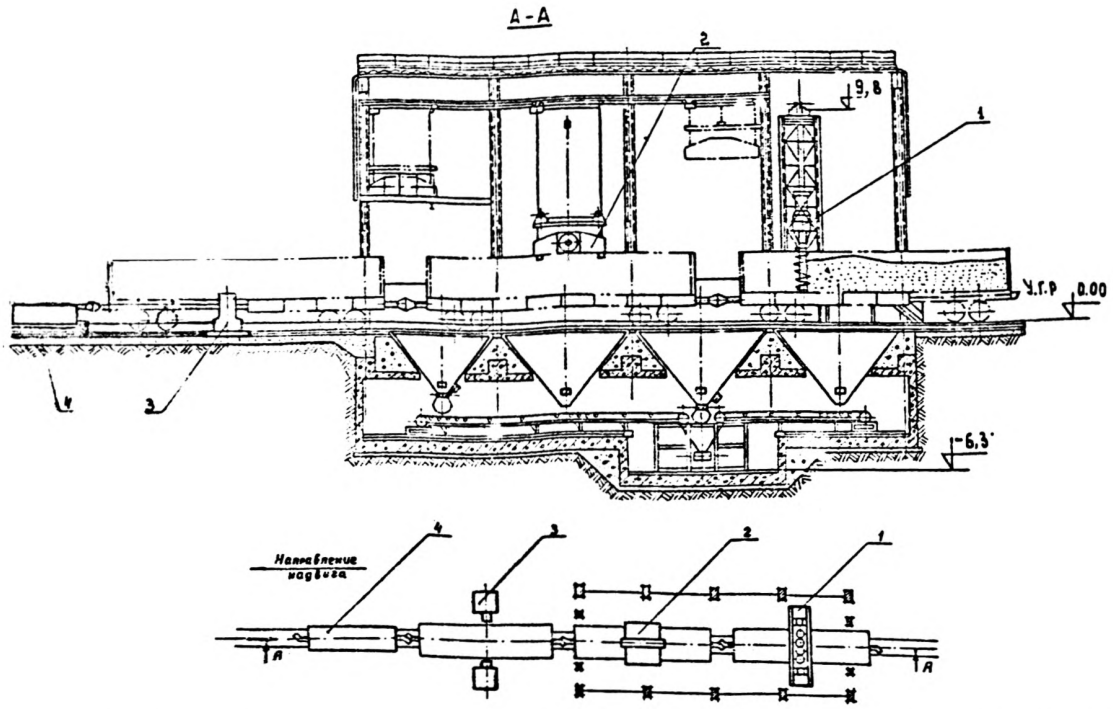


Рис.4. Схема механизации выгрузки смерзшихся насыпных грузов в бункерное приемное устройство с применением бурорыхлительной машины и виброплиты:
I – бурорыхлительная машина; 2 – виброплита; 3 – устройство для закрывания крышек люков полувагона; 4 – маневровое устройство МУ-12И

после чего производится вертикальное заглубление фрез. Рыхление и выгрузка груза через открытые люки производится при непрерывном надвиге полувагона. Когда выгрузка окончена, производится подъем фрез и надвиг следующего вагона. Остаток груза удаляется при помощи виброплиты, подвешенной к тельферу, который обеспечивает 3...4 перестановки виброплиты по верхней обвязке полувагона. Время очистки одного полувагона - 4...5 мин. После очистки полувагон маневровым устройством подается к устройству для закрывания крышек люков полувагона.

Техническая характеристика бурорыхлительной машины БРМ-80/II0

Производительность, т/ч	I80...200
Электропривод фрез:	
тип мотор-редуктора	МП0 I-30ВК--7,5-55/I30
Электродвигатель мотор-редуктора:	
тип	А02-9I-6
мощность, кВт	55
частота вращения, об/мин	985
Габаритные размеры бурорыхлителя, мм:	
ширина	II50
длина	5060
высота	4000
Ширина рабочей зоны фрез, мм	2660
Масса бурорыхлителя, кг	9300
Число фрез, шт	4
Частота вращения фрез, об/мин	63,5
Диаметр фрезы по резцам, мм	650
Длина фрезы, мм	2450
Тяговое усилие на барабане лебедки подъема подвески, кН	49
Электродвигатель лебедки:	
тип	А02-62-I2/6
мощность, кВт	7,5/3,8
частота вращения, об/мин	930/485
масса лебедки, кг	2700
скорость опускания бурорыхлителя м/с:	

I.....	0,05
П.....	0,025

Техническая документация на бурорыхлительную машину БРМ 80/II0 разработана Промтрансниипроектом.

Техническая характеристика бурофрезерной машины ПР-I73

Производительность, т/ч.....	I50...200
Число фрез...	5
Диаметр фрезы по резцам, мм.....	500
Частота вращения фрез, об/мин.....	58
Электродвигатель привода фрез:	
тип.....	АОС2-72-6
мощность при бурении (ПВ - 25%)*, кВт....	23
мощность при фрезеровании (ПВ - I00%)*, кВт	I6
Наибольшее усилие надвига, кН:	
на один рабочий орган.....	9,8
на бурорыхлительную машины.....	4,9
Скорость подъема и опускания фрез, м/мин:	
наибольшая.....	4,6
регулируемая при бурении	0,7...2,9
Масса бурорыхлительной машины, кг.....	I2000

Техническая характеристика бурофрезерной машины ПР-II5

Производительность установки (при смерзании материалов 40-50 ед. по ударнику ДорНИИ), т/ч.....	I50...200
Общая мощность электродвигателя, кВт.....	I34
Общая масса, кг.....	33500
Диаметр рабочего органа по резцам, мм.....	620
Ширина захвата рабочих органов, мм.....	2640
Электродвигатель привода рабочего органа:	
тип.....	АОС-72-4
число электродвигателей.....	4
мощность, кВт.....	20

*/ ПВ - продолжительность включения.

Лебедка подъема каретки:	
тип	Т-I45-Г
тяговое усилие, кН	50
Тяговое усилие на маневровой тележке, кН:	
при рабочей скорости	I20
при транспортной скорости	I0
Тяговое усилие маневровой лебедки, кН	60/5
Рабочая масса передвигаемого состава вагонов, т:	
летом	I200
зимой	800
Скорость передвижения маневровой тележки под погрузкой, м/мин	0,6; I,2; 2,4; 3,6
Транспортная скорость маневровой тележки, м/мин	I2

Техническая документация на бурофрезерную машину ПР-II5 разработана ВНИИстройдормашем.

Техническая характеристика бурофрезерного вагонного рыхлителя РБВ-II0

Производительность, т/ч:	
зимой	I20...I50
летом	200...360
Максимальная прочность выгружаемого материала (сопротивление на одноосное сжатие), МПа	До 4,0
Электропривод фрез:	
тип	4А225М4УЗ
мощность, кВт	55х2=II0 (исполнение 300/302)
тип редуктора	Вертикальный двухшпиндельный
число редукторов	2
передаточное число	2I,4
Рабочий орган:	
диаметр по резцам, мм	620
число фрез	4

длина фрезы, мм.....	2450
ширина рабочей зоны фрез, мм.....	2600
частота вращения фрез, об/мин.....	69
Скорость опускания бурорыхлителя, м/с:	
I	0,I5
П	0,075
Ш	0,0375
Масса, кг.....	I0500
Габаритные размеры, мм:	
длина	5050
ширина.....	I400
высота.....	3500

В данном бурорыхлителе применены компактные спаренные двухшпиндельные редукторы с верхними опорами валов, а также пружинные амортизаторы, значительно улучшающие сохранность подвижного состава в процессе выгрузки смерзшихся грузов.

Схема № 4 рекомендуется для Ш-УI климатических зон при годовом грузообороте до 500 тыс.т.

Стоимость комплекса - 440...450 тыс.руб., в том числе строительной части - 370...380 тыс.руб., оборудования - 60...70 тыс.руб.

По схеме № 5 (рис.5) выгружаются смерзшиеся насыпные материалы на повышенном пути с применением бурорыхлительной машины и виброплиты. Железнодорожный разгрузочный фронт выполнен в виде повышенного пути высотой 2,5 м. Бурорыхлительная машина стационарна, смонтирована на специальном портале и предназначена для точечной выгрузки груза.

Для отбора и перемещения выгружаемого материала от моста разгрузки применяется бульдозер с максимальной шириной ножа 4500 мм. Для удаления остатков груза из полувагона, закрывания крышек люков и надвига полувагонов по разгрузочному тупиковому фронту применяются те же механизмы, что и в схеме № 4.

Схема № 5 рассчитана на работу в Ш-УI климатических зонах. Она может применяться для выгрузки материала только части грузопотока с большой степенью смерзания, так как отбор

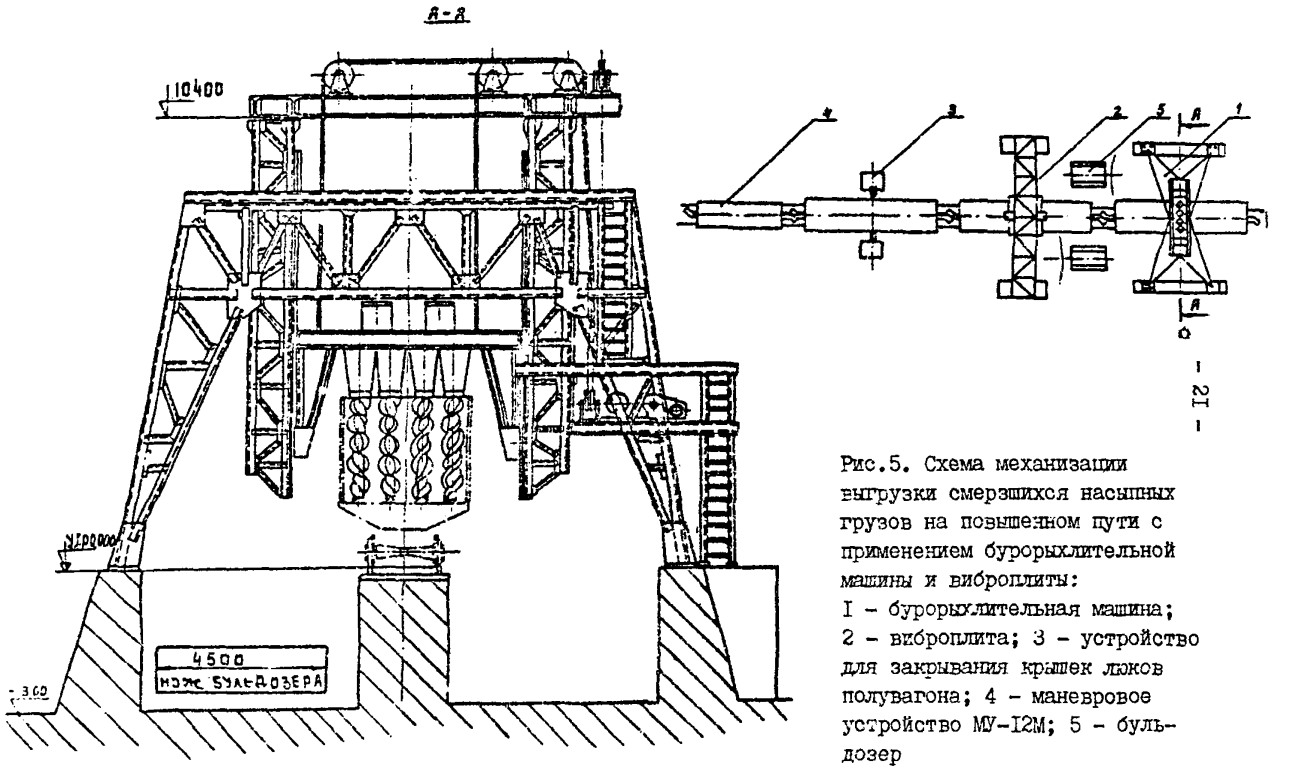


Рис.5. Схема механизации выгрузки смерзшихся насыпных грузов на повышенном пути с применением бурорыхлительной машины и виброплиты:
I - бурорыхлительная машина; 2 - виброплита; 3 - устройство для закрывания крышек люков полувагона; 4 - маневровое устройство МУ-I2М; 5 - бульдозер

материала от места выгрузки затруднен.

Стоимость комплекса - II0...I20 тыс.руб., в том числе оборудования - 60...70 тыс.руб.

Схема № 6 (рис.6) предназначена для выгрузки смерзшихся насыпных грузов двумя бурорыхлительными машинами. Схема № 6 предусматривает два разгрузочных железнодорожных фронта, оснащенных бункерными приемными устройствами и оборудованием, предусмотренным в схеме № 4.

Техническая характеристика оборудования приведена выше (см.схемы № I и 4).

Схема рекомендуется для Ш-УI климатических зон при грузообороте более 500 тыс.т.

К третьей группе относятся схемы № 7 и 8, которые рекомендуется применять для выгрузки хрупких смерзшихся грузов с прочностью на одноосное сжатие до 7 МПа.

Схема № 7 (рис.7) предназначена для рыхления, выгрузки и удаления остатков груза (строительного песка, щебня, известкового камня, гранулированного шлака, руд, угля и др.) через открытые люки полувагонов на повышенном пути навесными виброрыхлителями типа ДП-6С (ВI-643), ДП-32 УХЛ (это ДП-6С в северном исполнении), ВI-6I4 или "Урал-ЦНИИ-СОЗ-8I Высота повышенного пути - 2 м.

Навесные виброрыхлители навешиваются на грузовой крюк крана на пневматическом или гусеничном ходу. Грузоподъемность крана при высоте крюка I0 м и вылете стрелы не более 6 м должна быть не менее 7 т.

Открывание крышек люков при работе по этой схеме затруднено.

В процессе работы кран перемещается вдоль разгрузочного фронта, обрабатывая последовательно разгружаемые полувагоны. Число перестановок по вагону - I4...2I. При этом направляющая рама для штыревых рыхлителей должна быть опущена на верхний обвязочный пояс полувагона.

Состав из нескольких полувагонов подается на повышенный путь маневровым локомотивом. Крышки люков полувагонов закры-

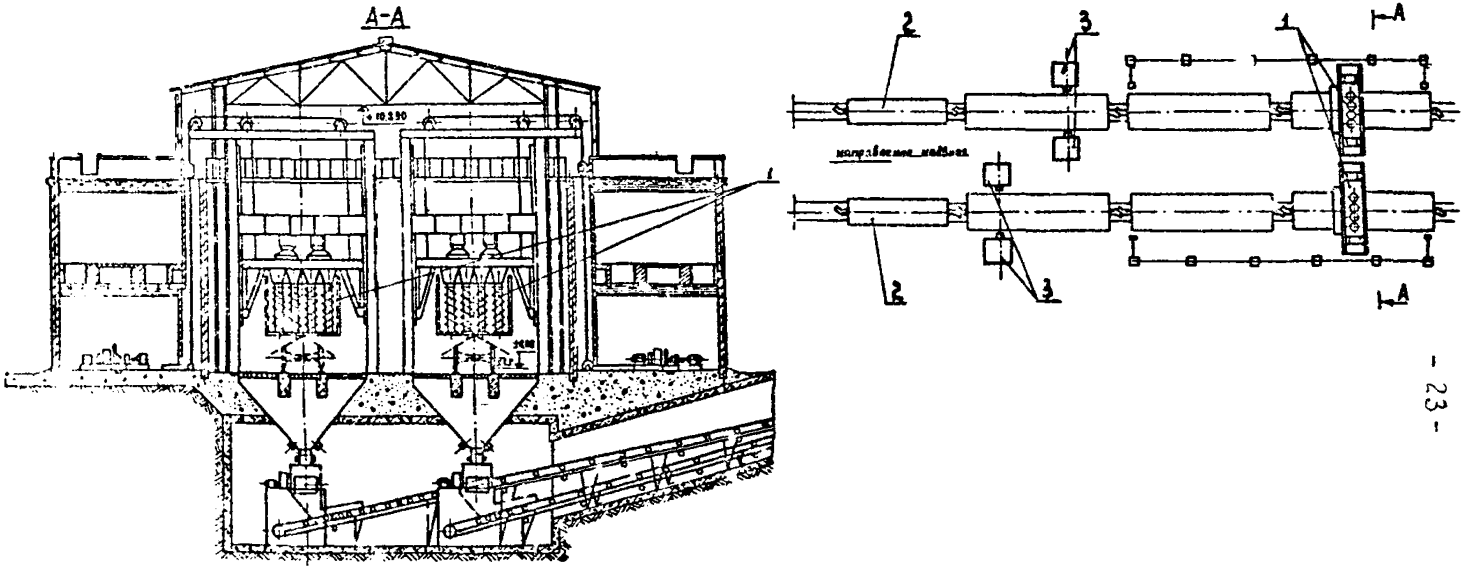


Рис.6. Схема механизации выгрузки смерзшихся насыпных грузов с двумя бурорыхлительными машинами:

I - бурорыхлительная машина, совмещенная с вибрационным очистным устройством; 2 - маневровое устройство МУ-I2М; 3 - устройство для закрывания крышек люков полувагона

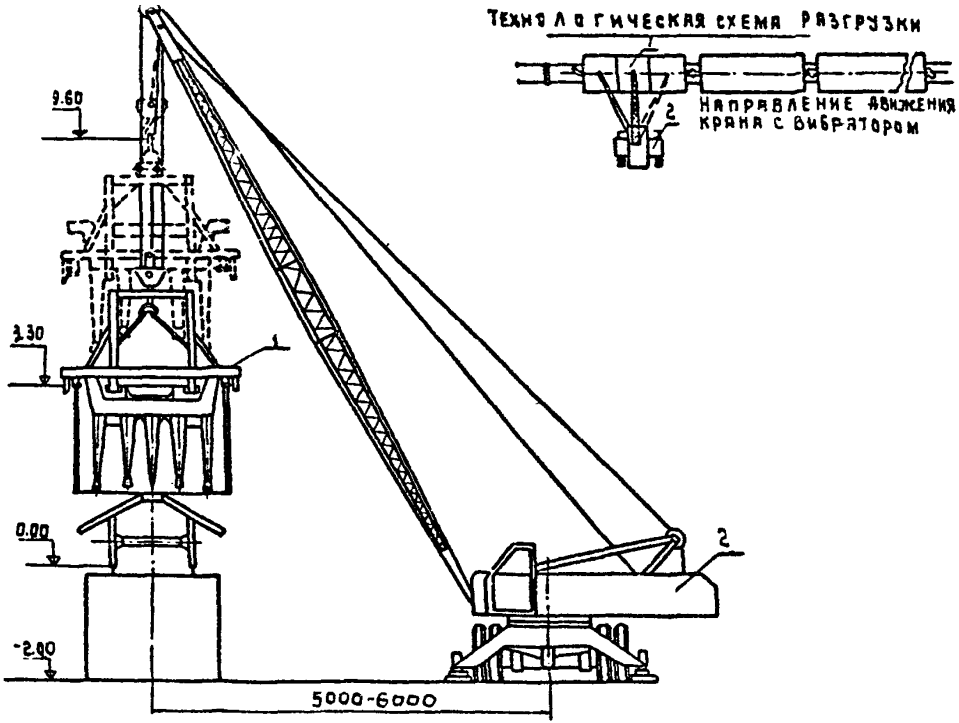


Рис.7. Схема механизации выгрузки насыпных смерзшихся грузов на повышенном пути с применением навесных рыхлителей:
I – навесной рыхлитель; 2 – пневмоколесный кран КС-5363

ваются на выходе с разгрузочного фронта при помощи устройства для закрывания крышек люков полувагона конструкции Промтрансниипроекта.

При поступлении в сутки 4 - 5 полувагонов крышки люков закрываются вручную. Приобретение виброрыхлителя обойдется 4,5...8,5 тыс.руб., в зависимости от его типа (см.табл.4).

Техническая характеристика виброрыхлителя ДП-6С

Производительность, т/ч	60...I20
Частота колебаний рабочего органа, Гц	24
Амплитуда колебаний, мм	3
Амплитуда возмущающей силы вибратора, кН	I96
Электродвигатель вибратора:	
тип	АОПВВ2-7I-4
число электродвигателей	2
напряжение, В	380
мощность, кВт	I7x2 34
частота вращения, об/мин	I450
Габаритные размеры, мм:	
длина	3800
ширина	3000
высота	3200
Масса, кг:	
рабочего органа с рамой	6900
общая	7500

Техническая характеристика виброрыхлителя ВI-6I4

Производительность, т/ч	60...I00
Принцип действия рабочего органа	Виброударный
Частота ударов, уд./мин	485
Амплитуда возмущающей силы, создаваемой дебалансом, кН	I45
Мощность электродвигателей виброблока, кВт	I3x2=26
Тип электродвигателя	АОПВВ2-7I-6
Масса, кг:	
на крюке крана	4750

с пультом управления	4950
Габаритные размеры, мм:	
длина	5II2
ширина	2092
высота	4700

Техническая характеристика виброразгрузчика ДП-32-УХЛ

Производительность, т/ч	70...I40
Колебания рабочего органа	Сложные
Частота колебаний рабочего органа, Гц	24
Амплитуда вынуждающей силы, воздействующей на верхнюю обвязку полувагона, не более, кН	90
Амплитуда вынуждающей силы вибратора (не более), кН	200
Мощность электродвигателей вибратора, кВт	I7x2=34
Напряжение, В	380
Материалоемкость, т/кВт	0,227
Масса (не более), кг	7000
Габаритные размеры, не более, мм:	
длина	3800
ширина	3000
высота	3500
высота (в подвешенном состоянии)	4000

Техническая характеристика вибрационного рыхлителя смерзшихся грузов "Урал-ЦНИИ-I03-8I"

Частота вынуждающей силы, Гц	24
Амплитуда вынуждающей силы, кН	I96
Направление вынуждающей силы	Вертикальное
Мощность электродвигателей, кВт	44
Число штырей Н-образного сечения	5
Часовая производительность, т/ч	I20
Длина штырей, мм	I800
Габаритные размеры, мм:	
длина	3300
ширина	2500
высота	2900

Масса, кг..... 8500
Калькодержатель..... ВНИИЖТ (г.Свердловск ул.Челюскинцев, 15)

Схему № 7 рекомендуется применять в суровых климатических условиях зон Ш-УП при грузообороте 50...500 тыс.т в год.

Схема № 8 (рис.8) предназначена для выгрузки смерзшихся насыпных грузов в бункерное приемное устройство с применением виброрыхлителей, указанных в схеме № 7.

Схема № 8 включает в себя тупиковый железнодорожный разгрузочный фронт с двухбункерным приемным устройством. Рыхление и выгрузка смерзшегося груза осуществляется через открытые люки с помощью виброрыхлителя. Надвиг полувагонов на разгрузочном фронте производится маневровым устройством типа МУ-I2М с тяговым усилием лебедки II8 кН. Виброрыхлитель навешивается на грузовой крюк специального портала, что позволяет с помощью электротали выводить виброрыхлитель из рабочей зоны.

Полувагон маневровым устройством подается под виброрыхлитель, после чего производится его вертикальное заглубление, а по окончании рыхления массива груза над люками и его выгрузки – подъем виброрыхлителя и надвиг следующей части полувагона. Число перестановок виброрыхлителя по кузову вагона - I4...2I. При этом направляющая рама для штыревых рыхлителей должна быть опущена на верхний обвязочный пояс полувагона. Крышки люков полувагона закрываются на выходе с разгрузочного фронта устройством для закрывания крышек люков полувагона.

Технические характеристики вибромашин, маневрового устройства МУ-I2М и устройства для закрывания крышек люков полувагонов приведены ранее.

Достоинство схем с применением виброрыхлителей в том, что эти механизмы используются как для рыхления, так и для очистки полувагонов от смерзшегося материала.

Схема № 8 рекомендуется для применения в Ш-УП климатических зонах при грузообороте до 400...500 тыс.т в год.

К четвертой группе относятся схемы № 9 и I0, которые

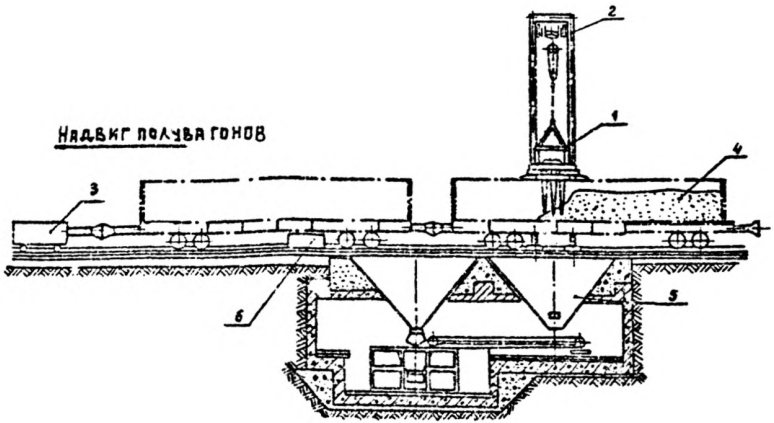


Рис.8. Схема механизации выгрузки смерзшихся насыпных грузов в бункерное приемное устройство с применением виброрыхлителей:

I - виброрыхлитель ; 2 - портал ; 3 - маневровое устройство МУ-I2М ; 4 - полувагон ; 5 - бункерное приемное устройство ; 6 - устройство для закрывания крышек люков полувагона

примоняются для выгрузки смерзшихся грузов с любой прочностью и степенью смерзания, т.е. в любых суровых климатических условиях. В этих схемах предусмотрены тепловые и механические способы воздействия на смерзшийся в полувагонах материал.

Схема № 9 (рис.9) предназначена для выгрузки смерзшихся насыпных грузов. В этой схеме предусмотрены гараж размораживания (тепляк на один полувагон с газовыми инфракрасными излучателями (ГИИ) и бурорыхлительная машина. Гараж размораживания за 25...30 мин производит пленочное оттаивание груза, после чего полувагон подается на разгрузочный фронт, оснащенный бурорыхлительной машиной, как в схемах № 4 и 5.

При надвиге полувагона маневровым устройством (техническая характеристика приводится в схеме № I) производится рыхление, выгрузка и удаление остатков груза из полувагона через открытые люки бурорыхлительной машиной, оснащенной вибратором непрерывного действия. Кроме того, наличие вибратора на машине улучшает условия работы фрез и сокращает время выгрузки груза.

Гараж для размораживания и бурорыхлительная машина должны располагаться на разных путях.

Производительность разгрузочного комплекса - один вагон в час.

Для подъема крышек люков полувагонов на выходе с разгрузочного фронта устанавливается устройство для закрывания крышек люков, техническая характеристика которого проводится в описании схемы № I.

Техническая характеристика гаража с ГИИ
(на один полувагон)

Общая теплопроизводительность установки, Дж/ч	$5{,}24 \cdot 10^9 \ldots 12{,}5 \cdot 10^9$
Расход природного газа, $м^3/ч$	I20...300
Установленная мощность электродвигателей, кВт	24
Масса, кг	I2700
Габаритные размеры установки, мм:	

длина	14000
ширина	9780
высота	6400
КПД использования тепла,%	27

Стоимость гаража - около 90 тыс.руб. Схема рекомендуется для У-УШ климатических зон при грузообороте до 400 тыс.т в год.

Схема № 10 (рис.10) предусматривает гараж размораживания комбинированного типа или конвективный вместимостью 8, 10, 12 и более полувагонов и роторный стационарный вагоноопрокидыватель ВРС-3, ВРС-125 или других типов для разгрузки полувагонов грузоподъемностью 60 и 93 т.

Надвиг полувагонов производится электротолкателем конструкции Лениногорского полиметаллического комбината.

Данная схема рекомендуется для выгрузки смерзшихся грузов в У-УП климатических зонах при грузообороте свыше 700 тыс.т.

Технология работы: оттаивание груза в тепляке с последующей разгрузкой на вагоноопрокидывателе. Тепляк и вагоноопрокидыватель расположены на разных железнодорожных путях. Для определения глубины оттаивания смерзшегося груза рекомендуется в тепляке установить специальное устройство (см. рис. 10). Техническая характеристика комбинированного тепляка приведена в табл. 2 .

Таблица 2

Показатели	Марка тепляка		
	ИС-120	ИС-145	ИС-180
1	2	3	4
Число четырехосных вагонов, вмещающихся в тепляк	8	10	12
Общая площадь теплоизлучающих панелей, м^2	1650	2062	2475
Рабочее давление пара,МПа	0,6...0,7	0,6...0,7	0,6...0,7

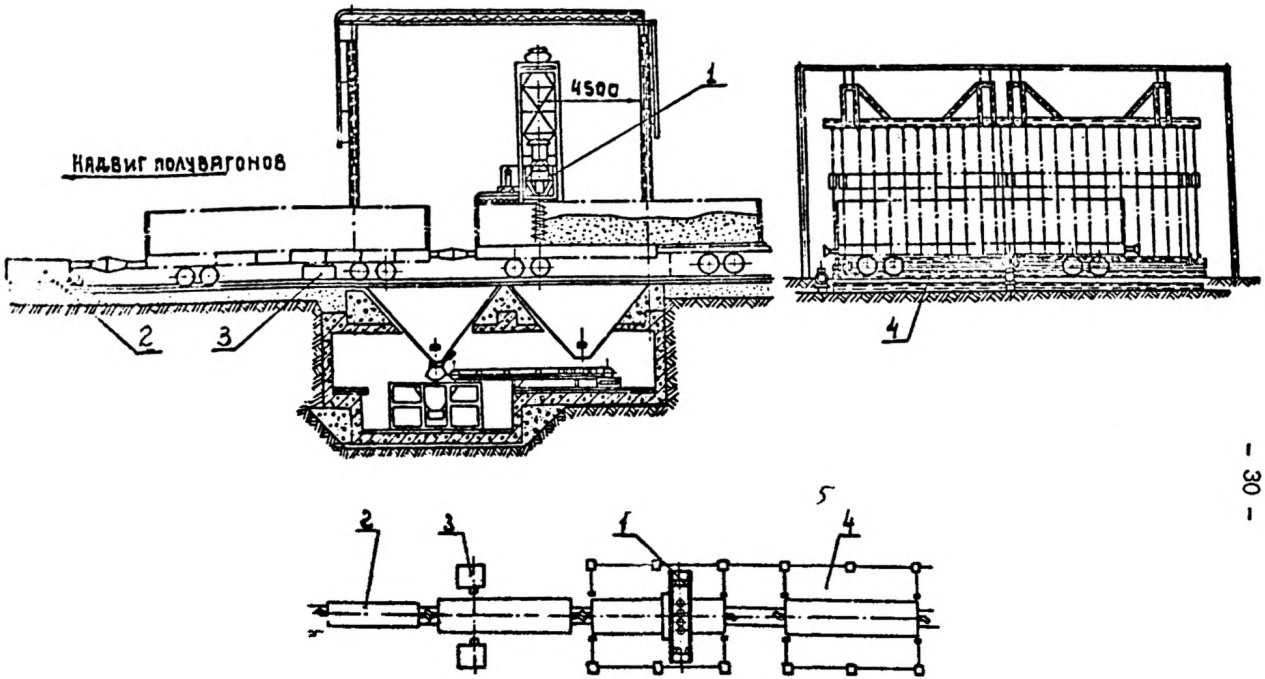


Рис.9. Схема механизации выгрузки смерзшихся насыпных грузов с применением бурорыхлительной машины и гаража размораживания:

I – бурорыхлительная машина с вибрационным очистным устройством; 2 – маневровое устройство МУ-I2М; 3 устройство для закрывания крышек люков полувагона; 4 – гараж размораживания с газовыми инфракрасными излучателями

длина	14000
ширина	9780
высота	6400
КПД использования тепла,%	27

Стоимость гаража - около 90 тыс.руб. Схема рекомендуется для У-УШ климатических зон при грузообороте до 400 тыс.т в год.

Схема № 10 (рис.10) предусматривает гараж размораживания комбинированного типа или конвективный вместимостью 8, 10, 12 и более полувагонов и роторный стационарный вагоноопрокидыватель ВРС-3, ВРС-125 или других типов для разгрузки полувагонов грузоподъемностью 60 и 93 т.

Надвиг полувагонов производится электротолкателем конструкции Лениногорского полиметаллического комбината.

Данная схема рекомендуется для выгрузки смерзшихся грузов в У-УП климатических зонах при грузообороте свыше 700 тыс.т.

Технология работы: оттаивание груза в тепляке с последующей разгрузкой на вагоноопрокидывателе. Тепляк и вагоноопрокидыватель расположены на разных железнодорожных путях. Для определения глубины оттаивания смерзшегося груза рекомендуется в тепляке установить специальное устройство (см. рис. 10). Техническая характеристика комбинированного тепляка приведена в табл. 2 .

Таблица 2

Показатели	Марка тепляка		
	ИС-120	ИС-145	ИС-180
1	2	3	4
Число четырехосных вагонов, вмещающихся в тепляк	8	10	12
Общая площадь теплоизлучающих панелей, м^2	1650	2062	2475
Рабочее давление пара,МПа	0,6...0,7	0,6...0,7	0,6...0,7

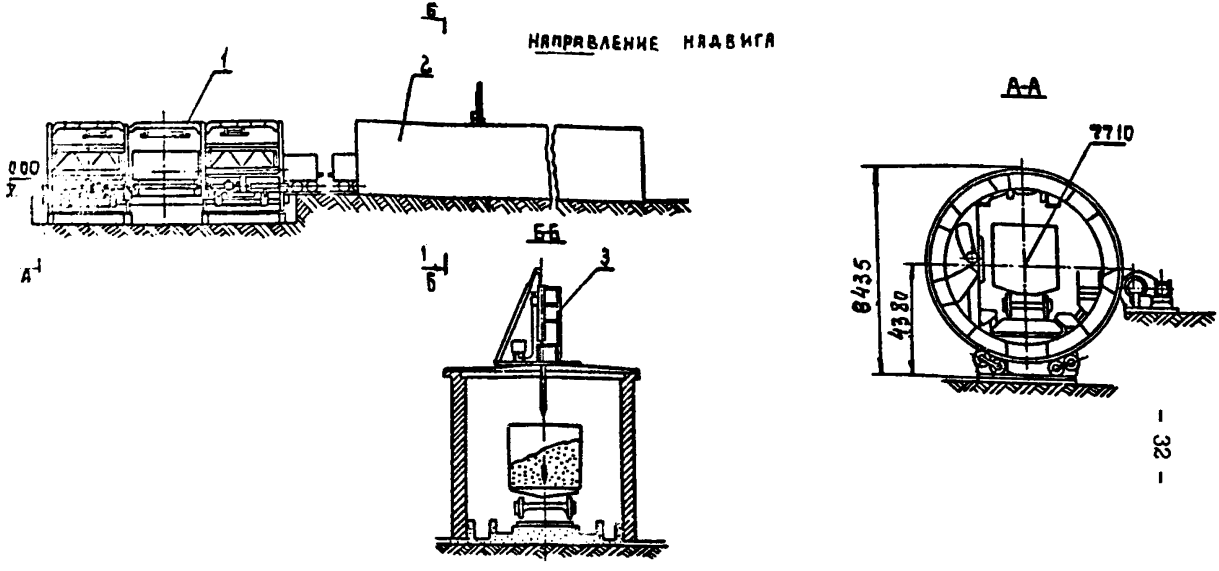


Рис.10. Схема механизации выгрузки насыпных смерзшихся грузов с применением тепляка и вагоноопрокидывателя:

1 – роторный стационарный вагоноопрокидыватель; 2 – гараж размораживания комбинированного действия; 3 – устройство для измерения глубины оттаивания смерзшегося груза

I	2	3	4
Температура насыщенного пара, °С	I50...I60	I50...I60	I50...I60
Общий максимальный расход пара, т/ч	6,2	7,9	I0
Общий расход воздуха на конвективный обогрев, м³/ч	I00000	I25000	I50000
Габаритные размеры, м:			
длина	II7	I44	I7I
ширина	6,5	6,5	6,5
высота	4,7	4,7	4,7
Время размораживания (в зависимости от степени смерзания и температуры наружного воздуха), ч	I,5...8	I,5...8	I,5...8
Калькодержатель	Всесоюзный теплотехнический институт им.Ф.Э.Дзержинского (г.Москва)		

Стоимость строительства тепляка на I6 полувагонов - 350...400 тыс.руб.

Техническая характеристика стационарных роторных вагоноопрокидывателей, изготавливаемых Днепропетровским заводом металлургического оборудования приведена в табл.3.

Таблица 3

Показатели	Тип вагоноопрокидывателя	
	ВРС-3	ВРС-I25
I	2	3
Производительность при разгрузке полувагонов; т/ч:		
грузоподъемностью 65 т	I800	I600...I760
" 93 "	2790	2500
" I25 "	-	3I25
Ширина колеи, мм	I520	I520
Угол поворота, град	I70...I75	I70

I	2	3
Число опрокидываний в час	30	25...27
Тип толкателя	Электрогидравлический	
Тип вибратора	Электромеханический	
Масса, т	I39,3	220

Схемы № II и I2 предназначены для выгрузки насыпных пластичных грузов с применением машины экскаваторно-клинового типа (ЭКТ) на тупиковом железнодорожном пути через пару открытых люков.

Согласно схеме № II (рис.II) пластичные смерзшиеся грузы из полувагонов, стоящих на повышенном железнодорожном пути, разрыхляются и выгружаются машиной ЭКТ.

Машина ЭКТ представляет собой портал, по ригелю которого поперек полувагона перемещается тележка с рабочими органами: ковшовым скребком и клиновой штангой.

Перемещение полувагонов на разгрузочном железнодорожном фронте и фиксация их в процессе выгрузки производится маневровым устройством.

Остатки груза удаляются из полувагона вибрационным устройством непрерывного действия (или накладным вибратором).

На выходе разгрузочного фронта установлено устройство для закрывания крышек люков полувагонов.

Для отбора и перемещения выгружаемого груза от повышенного пути используется бульдозер.

Разгрузка полувагонов выполняется следующим образом: полувагоны подаются на разгрузочный пункт так, чтобы последний полувагон оказался под разгрузкой. Затем открывается пара люков, находящихся непосредственно под рабочими органами ЭКТ, которые вводятся внутрь кузова, где они разрыхляют и продавливают глину через люки. В процессе разгрузки полувагон по мере необходимости передвигается маневровым устройством. Затем рабочие органы выводятся из полувагона и надвигается следующий полувагон.

Техническая характеристика машины ЭКТ

Производительность разгрузки, т/ч.....	I00
Суммарная мощность электроприводов, кВт...	I06,2
Ширина ковша, мм.....	I000
Усилие на зубьях ковша, кН:	
вертикальное (максимальное).....	49000
горизонтальное (максимальное).....	9800
Скорость перемещения клиновой штанги, м/с.....	0,4
Ширина клинового скребка, мм.....	790
Скорость передвижения тележки по порталу, м/с.....	0,3
Габаритные размеры машины, мм:	
длина.....	II350
ширина.....	6360
высота (максимальная).....	I0365
Масса машины, кг.....	24000

Машина выпускалась Брянским ремонтно-механическим предприятием Минстройматериалов РСФСР (242018,Брянская обл., Брянский р-н, п/о Свинь). В настоящее время не выпускается. Стоимость машины ЭКТ - 40...50 тыс.руб.

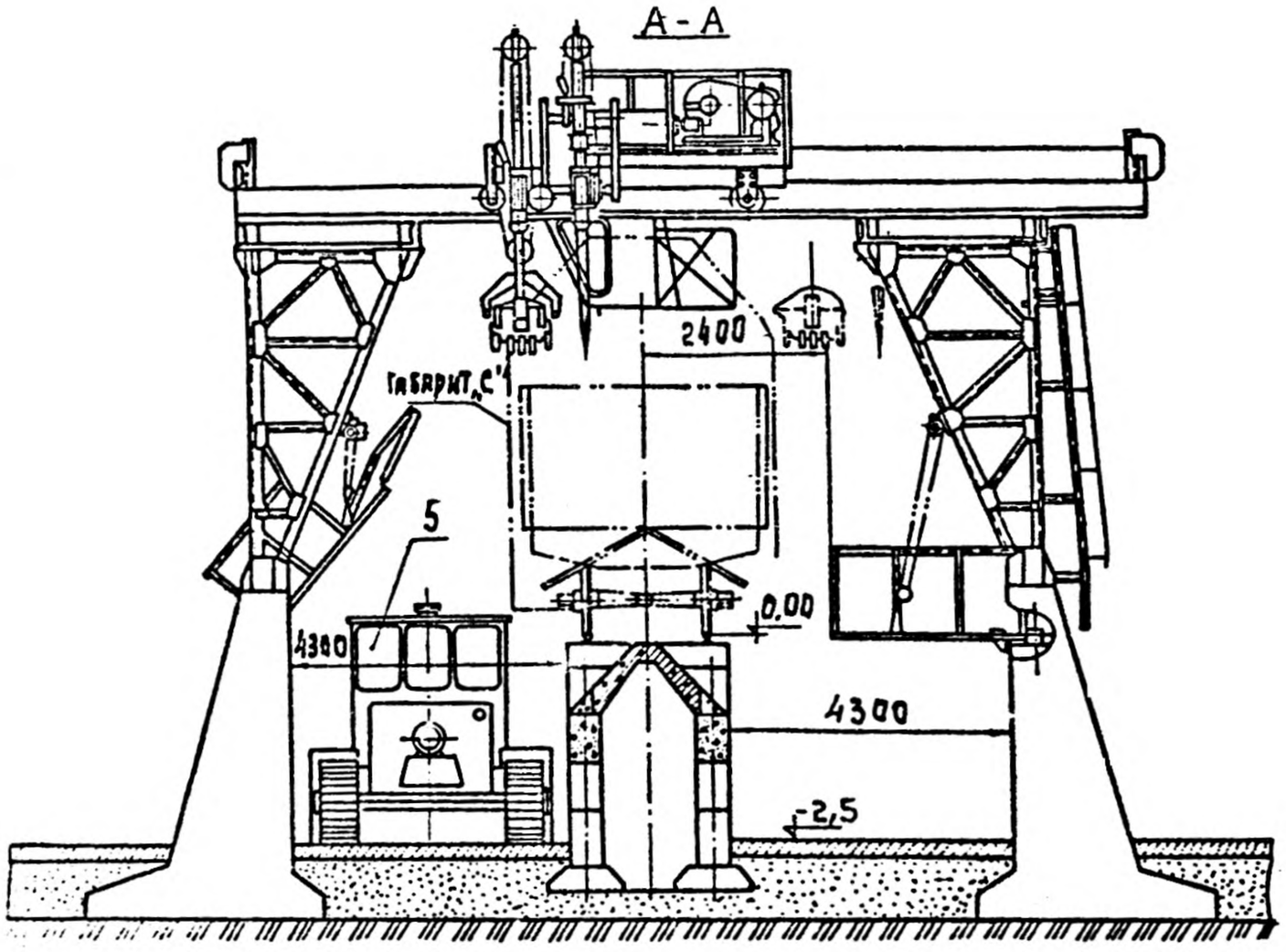
Техническая характеристика вибрационного и маневрового устройства для закрывания крышек люков полувагонов приведена ранее.

Схему № II рекомендуется применять в I-УI климатических зонах при годовом грузообороте до 500 тыс.т.

Схема № I2 (рис.I2) предназначена для выгрузки насыпных пластичных грузов на бункерном приемном устройстве с применением машины экскаваторно-клинового типа.

Схема включает в себя тупиковый железнодорожный разгрузочный фронт с бункерным приемным устройством. Рыхление, выгрузка и очистка полувагона осуществляется по той же технологии, что и по схеме № II.

Разгружаемый материал через комкорушители поступает в бункерное приемное устройство и затем на ленточные конвейеры,


А - А
2400
ГАБАРИТ „С"
5
4300
0,00
4300
-2,5

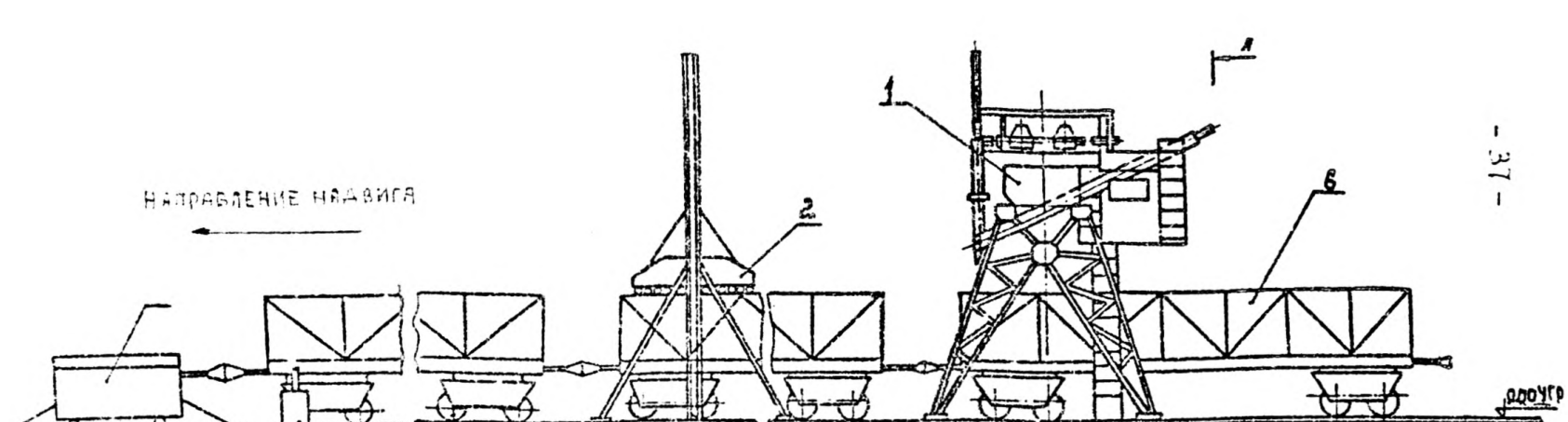


Рис.II. Схема механизации выгрузки насыпных пластичных грузов на повышенном пути с применением машины экскаваторно-клинового типа:

I - разгрузочная машина экскаваторно-клинового типа; 2 - вибрационное устройство непрерывного действия; 3 - маневровое устройство МУ-12М; 4 - устройство для подъема крышек люков; 5 - бульдозер; 6 - разгружаемый вагон

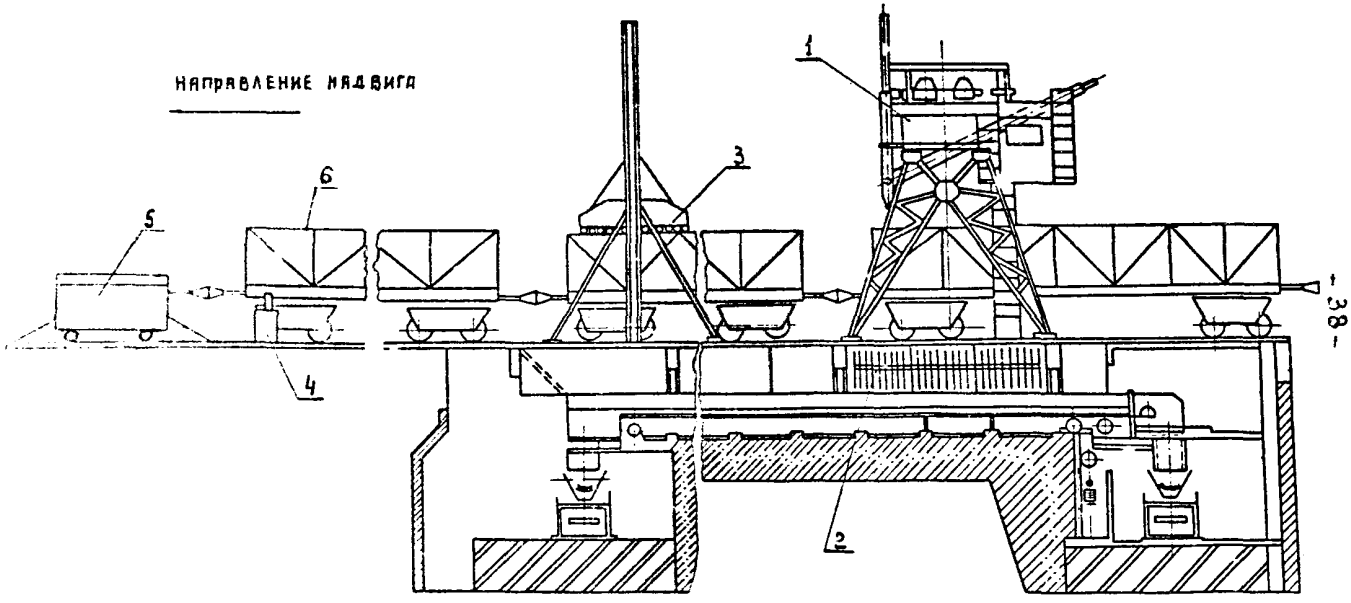


Рис.I2. Схема механизации выгрузки насыпных пластичных грузов на бункерном приемном устройстве с применением машины экскаваторно-клинового типа:

I - машина экскаваторно-клинового типа; 2 - комкорыхлитель; 3 - вибратор непрерывного действия; 4 - люкозакрыватель; 5 - маневровое устройство МУ-I2М; 6 - полувагоны

доставляющие его в основное производство.

Схема рекомендуется для П-УI климатических зон при годовом грузообороте до 500 тыс.т.

Техническая характеристика оборудования приведена в схеме № II.

В настоящее время налажен серийный выпуск средств механизации выгрузки смерзшихся грузов предприятиями разных ведомств (табл.4).

Таблица 4

Машина	Предприятие-изготовитель и его адрес	Оптовая цена, руб.
I	2	3
Виброразгрузчик ДП-32УХЛ	Челябинский завод "Строммашина" Минстройдормаша. 454007, Челябинск, Артиллерийская ул., I24	6320
Виброразгрузчик ВI-643	Донской опытно-механический завод Мехпромстроя СССР. 39I770, г.Донской Тульской обл., ул.Октябрьская, I05	8500
	Куйбышевский опытно-механический завод Минстройматериалов СССР. 443OI7, Куйбышев, Четвертый поселок Киркомбината	8480
Вибратор накладной "Урал-ЦНИИ"	То же	4630
	Мотовозоремонтный завод им.Шпагина МПС. 6I4000, г.Пермь, ул.Советская, I	3472

I	2	3
Разгрузчик виброударный BI-6I4	Машиностроительный завод "Труд" Минцветмета СССР. 630083,г.Новосибирск, Большевистская ул., 24	8500
Виброрыхлитель "Урал-ПИИ--СОЗ-8ТМ"	Алатырский механический завод МПС. 42980 г.Алатырь, Чуваш - ской АССР, пер.Гольничный, I4	6263
Вибратор накладной вагонный ВНВ-2	Ворошиловоградский машиностроительный завод им.Пархоменко Минуглепрома СССР. 343000, г.Ворошиловград, ул.Железнодорожная, 8	4500
Разгрузчик ТР-2А	Орский завод строительный машин Минстройдормаша. 462403, г. Орск Оренбургской обл.	I4800
Комплекс машин I88А ПР-I73А и ПР I58А	Московский опытно-механический завод объединения Главмосстромстройматериалы. I274II, Москва, Дмитровское шоссе, I5	54600
Комплекс с бурофрезерным рыхлителем ПР-II5	Пермский опытно-механический завод Минстройматериалов СССР. 6I404I, г.Пермь, ул.Усольская,I5	42700
Разгрузчик бурофрезерный вагонный РБВ-II0	Московский опытно-механический завод объединения Главмоспромстройматериалы. I274II,г.Москва, Дмитровское шоссе, I5	Устанавливается

3. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ МЕТОДИКИ ВЫБОРА СХЕМ КОМПЛЕКСНОЙ МЕХАНИЗАЦИИ

Методика выбора той или иной схемы комплексной механизации заключается в следующем:

1. Определяют тип груза в смерзшемся состоянии: хрупкий или пластичный. Для пластичных грузов выбор схемы зависит только от типа приемного устройства.

2. Если груз хрупкий, то, зная отрицательную температуру наиболее холодной пятидневки и зависимость сопротивления материала одноосному сжатию от температуры и влажности (рис. I3-16), можно установить тип устройства для восстановления сыпучести смерзшихся грузов. Окончательный выбор схемы обуславливается типом приемного устройства. Исключение составляет схема № I0, которая практически применяется всегда при годовом грузообороте более 700 тыс.т в год.

4. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ СХЕМ КОМПЛЕКСНОЙ МЕХАНИЗАЦИИ

Рекомендации по применению рациональных схем комплексной механизации выгрузки насыпных смерзшихся материалов для предприятий строительной индустрии в зависимости от их вида, объема поступления и климатических районов расположения получателей даны в табл.5 . Применение той или иной схемы комплексной механизации зависит в основном от типа устройства для восстановления сыпучести.

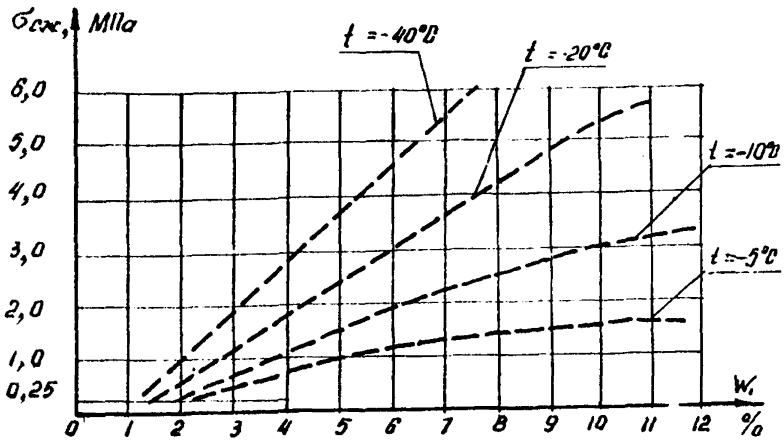


Рис.I3. Зависимость сопротивления одноосному сжатию $\sigma_{сж}$ смерзшегося песка от его влажности W при различной отрицательной температуре t и объемной плотности $\gamma_{об}$ ($\gamma_{об}$ = I,2 $\gamma_{нас}$ = I,56 г/см^3; $\gamma_{нас}$ - насыпная плотность)

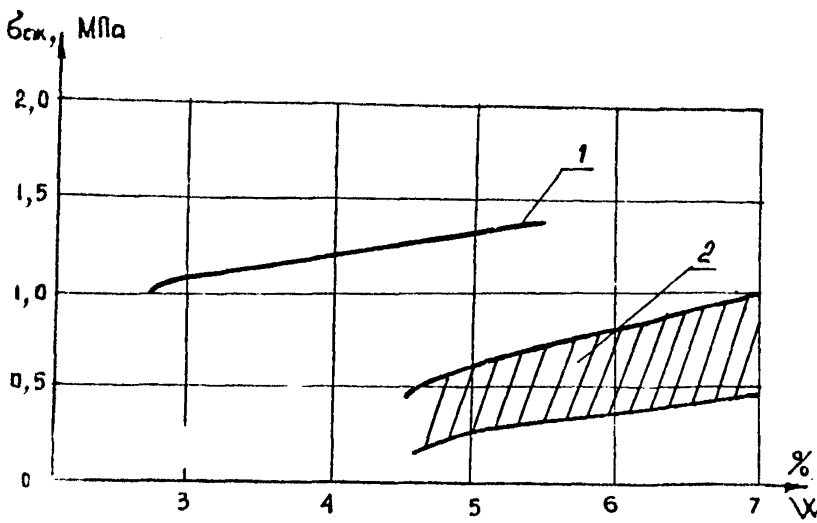


Рис.I4. Зависимость сопротивления односоному сжатию $\sigma_{сж}$ смерзшегося щебня от его влажности W при t = -(20-25)°С:
I - для гранитного щебня ($\gamma_{об}$ = I,2 $\gamma_{нас}$= I,6I г/см^3);
2 - для карбонатного щебня ($\gamma_{об}$ = I,2 $\gamma_{нас}$ = I,47 г/см^3)

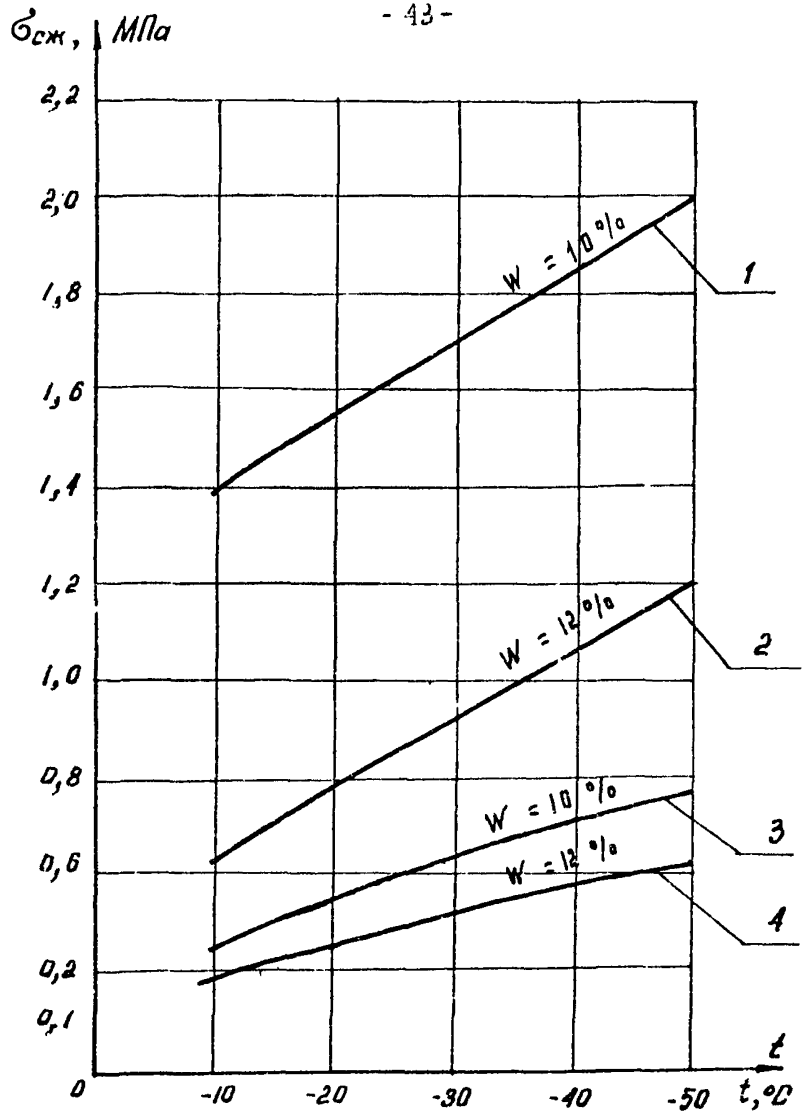


Рис.I5. Зависимость сопротивления одноосному сжатию $R_{сж}$ гранулированного шлака от отрицательной температуры при $\gamma_{об}$ = I,45 г/см³

I,2 – для переработанного шлака; 3,4 – для непереработанного шлака

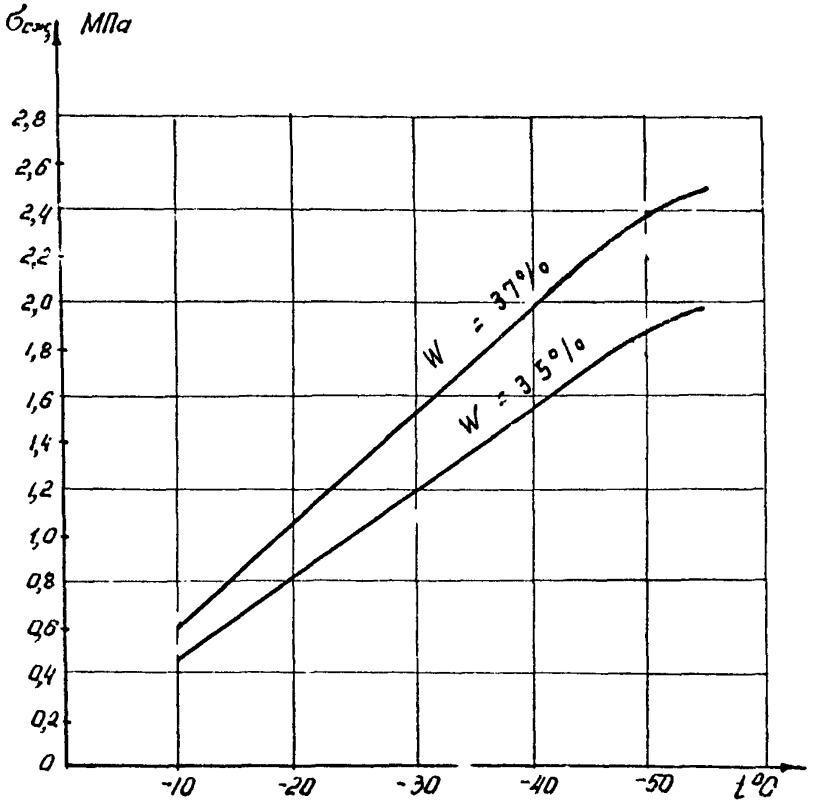


Рис.16. Зависимость сопротивления одноосному сжатию $\sigma_{сж}$ трепела от отрицательной температура при различной влажности

Таблица 5

Промышленность	Груз	Годовой объем поступления насыпных грузов на предприятие, тыс.т	Климатические зоны расположения предприятий: отправителя - получателя	№ рекомендуемой схемы механизации
I	2	3	4	5
Сборного железобетона	Песок, щебень	50...I00	Ш - Ш	I; 3; 4; 5
			IУ - IУ	7; 8; 4;5
			У - У	7; 8
		I00...300	П - П	I; 2; 3
			Ш - Ш	I; 2; 7
			Ш - IУ	4; 5; 7; 8
			IУ - IУ	4; ; 7; 8
			У - У	4; 5; 7; 8
			УТ - УI	7; 8; 9
		300...500	Ш - Ш	I; 2; 3; 4
		Более 500	Ш - IУ	6
Стекольная	Необогащенный песок, доломит	До 70	I - П	I;3
			П - IУ	7;8
			Ш - П	7; 8
			Ш - IУ	7; 8
			IУ - П, I	4; 7
			IУ - IУ	7; 8
			У - П	7; 8
			У - IУ	7; 8
			У - У	7; 8
			IУ - П	7; 8
			УI - IУ	7; 8
			УI - У, УI	7; 8; 9

I	2	3	4	5
		Более 70	I,II - II	I; 2; 3
			I,II - IУ	7; 8
			IУ - IУ	4; 5; 7; 8
			У - IУ,У,УI	7; 8; 9
Санитарно-технических изделий	Формовочный песок	До 70	II - III	
			II - УI	
			II - IУ	
			IУ - IУ	7; 8
			IУ - У	
			IУ - УI	
			УI - УI	
		Более 70	У - У	9; 7; 8
			УI - УI	9; 7; 8
Цементная	Гранулированный шлак, гипсовый камень, огарки, известняк	До 200	I - III	4; 5; I; 3
			III - У	7; 8; 4; 5
			У - УШ	7; 8; 9
		20I-550	I - III	I; 3
			IУ - У	7; 8; 9
			У - УI	7; 8; I0
			У - УI	7; 8; 9; I0
		55I-750	II - III	I; 2; 3; 4 ; 5
			IУ - У	7; 9; I0
			УI	7; 9; I0
		Более 750	II	2
	Глина, мергель, опока, каолин и др.пластичные грузы	До 500	I - III	II; I2
			IУ - У	II; I2

I	2	3	4	5
Стеновых и теплоизоляционных материалов	Известковый камень	До 500 До 200	I-Ш Ш - УП I - УI	I; 3 7; 8 II; I2
Известковых и вяжущих материалов	Известковый, доломитовый и гипсовый камень	До 500	I - П Ш - УП	I; 3 7; 8
Строительной керамики	Глина, каолин	До 500	П - УI	II; I2

Для предприятий, расположенных в I-Ш климатических зонах, в которых строительные насыпные грузы практически не смерзаются или прочность смерзания их составляет 0,5-0,7 МПа, рекомендуются схемы комплексной механизации, включающие накладные вибраторы "Урал-ЦНИИ" или ВН2-2, облегчающие как выгрузку, так и очистку полувагонов. Для аналогичных условий, но при разгрузке на прирельсовую площадку в штабель более целесообразно применять схему № 2.

На мелких предприятиях с объемом поступления грузов до I5-20 тыс.т в год (менее одного вагона в сутки), расположенных в I-Ш климатических зонах, рекомендуется создавать склады запасов сырья на весь зимний период, который не превышает двух-трех месяцев.

Для увеличения объема поставок несмерзающихся грузов рекомендуется на предприятиях нерудной промышленности использовать профилактические вещества, такие, как поташ, хлористый кальций, ПАЩ-I, которые не оказывают существенного влияния на снижение качества продукции.

Л - 77195 Подписано в печать 13.03.87
Формат 60х84 1/16 Тираж 1000 экз.
Заказ 421 Цена 40 коп.

Ротапринт Союзводоканалпроекта

gost.e-ecolog.ru