*Министерство образования и науки Украины*

*Одесский государственный морской университет*

*Кафедра «Подъемно-транспортные машины и механизация перегрузочных работ»*

Домашнее задание №1,2

### «»

*Выполнила:*

*студентка 2 курса*

*факультета ФТТС*

*группы №5*

*Шпирна Ю.А.*

###### 

##### Проверил: Герасимов И.В.

# *Одесса- 2001*

# ***Вариант №22***

*Исходные данные:*

# *Размеры пакета, мм: 820×1210×900*

*Масса пакета: 658 кг*

*Тип пакета: ПД (пакет на плоском деревянном поддоне)*

*Тип вагона: 11-066.*

### Введение

Одним из направлений совершенствования транспортно-перегрузочного процесса является укрупнение и унификация представленных к перевозке грузовых мест. В значительной степени это положение относится к тарно-штучным грузам и получило достаточно широкое распространение путем внедрения «пакетизации» грузов, под которой понимают формирование укрупненных грузовых единиц из однородных (по типу тары, весу и размерам) грузовых мест (мешков, ящиков, кип, тюков, рулонов, бочек и т.д.). Подобная грузовая единица, гарантированно сохраняющая свою целостность в процессе всех перемещений и сформированная с помощью каких-либо вспомогательных средств (приспособлений) или без них, называется пакетом.

Пакеты могут быть сформированы на плоских деревянных (иногда металлических, пластмассовых, картонных) площадках-поддонах, без поддонов путем обвязки группы грузовых мест специальной (чаще всего синтетической) лентой с быстроразъемным замком (строп-лента, строп-контейнер), без поддонов путем упаковки (с помощью специальной машины) в синтетическую термоусадочную пленку.

Остановимся более подробно на пакетировании тарно-штучных грузов с помощью поддонов, так как именно такой вид пакетизации предполагается при выполнении данных расчетов.

На водном транспорте наибольшее распространение получили два типа плоских деревянных поддонов поперечным сечением 1200×1600 и 1200×1800 мм. Поддоны с этими типоразмерами предусмотрено эксплуатировать преимущественно в межпортовых сообщениях с ограниченным выходом на другие виды транспорта. В сквозных смешанных железнодорожно-водных сообщениях в качестве основного предусматривается применение деревянных поддонов поперечным сечением 1200×800 мм.

Для проведения погрузочно-разгрузочных работ на железных дорогах и в портах широко применяются самоходные погрузчики, служащие для выполнения операций захвата, вертикального и горизонтального перемещения груза и укладки его в штабеля или на транспортные средства.

В зависимости от назначения конструкция погрузчиков бывает различна. Они выполняются в виде самоходных тележек с различной подъемной платформой и с вильчатым подхватом для захвата штучных грузов и укладывания их в штабеля или на стеллажи, ковшами для сыпучих грузов; они могут быть снабжены крановым оборудованием и т.д. Для работы с некоторыми типами грузов (бочки, рулоны, ящики и т.п.) на каретке грузоподъемника устанавливается захват, имеющий грузозахватные челюсти плоской или полукруглой формы. Эти захваты могут иметь принудительный поворот челюстей на 90-360º, что позволяет при укладке груза в штабель повернуть его в требуемое положение.

***1. Определение оптимальной схемы загрузки вагона***

В данной работе заданным является вагон типа 11-066. Его основные характеристики следующие:

Грузоподъемность – 68,0 т

Полезный объем кузова – 120 м3

Внутренние размеры кузова:

длина – 13800 мм

ширина – 2760 мм

высота – 2791 мм

Размеры двери:

ширина – 2000 мм

высота – 2300 мм

Наружные размеры:

длина по осям сцепки – 14730 мм

длина кузова – 14010 мм

ширина – 3010 мм

высота (над головкой подкранового рельса) – 4687 мм

Высота пола над головкой подкранового рельса – 1283 мм

База – 10000 мм

Масса (тара) – 21,8 т

Оптимальное использование кузова вагона при его загрузке пакетами может быть выполнено по ряду стандартных схем. Так, оптимальная загрузка пакетами крытого железнодорожного вагона с дверным проемом стандартной ширины может быть обеспечена при использовании одной из четырех стандартных схем укладки пакетов, принятой в зависимости от конкретных размеров пакета, кузова вагона и принятых укладочных (технологических) зазоров.

Исходя из этого, определяем число рядов (пар) пакетов, укладываемых короткой стороной вдоль вагона:

*схема №1 (m = 1):*

Lв – (Bп + νп) 13800 – (1210 + 50)

n + Δn = —————— = ———————— = 15,1 шт.,

Ап + δп  820 + 10

т.е. n = 15 шт. Δn = 0,1.

*схема №2 (m = 0):*

Lв – (3 νп + 2δп) 13800 – (3·50 + 2·10)

n + Δn = ——————— = ————————— = 16,4 шт.,

Ап + δп  820 + 10

т.е. n = 16 шт. Δn = 0,4.

*схема №3 (m = 3):*

Lв – (3Bп + 2νп + 2δп) 13800 – (3·1210 + 2·50 + 2·10)

n + Δn = ————————— = ———————————— = 12,1 шт.,

Ап + δп  820 + 10

т.е. n = 12 шт. Δn = 0,1.

*схема №4 (m = 2):*

Lв – (3Bп + 2 νп ) 13800 – (2·1210 + 3·50)

n + Δn = ——————— = ————————— = 13,5 шт.,

Ап + δп  820 + 10

т.е. n = 13 шт. Δn = 0,5.

где n – число рядов (пар) пакетов, укладываемых короткой стороной вдоль вагона;

Δn – дробный остаток;

m – число рядов (состоящих из трех пакетов) пакетов, укладываемых длинной стороной вдоль вагона;

Lв = 13800 мм - длина вагона;

Ап = 820 мм – ширина пакета;

Bп = 1210 мм – длина пакета;

νп = 50 мм – боковой укладочный зазор;

δп = 10 мм – фронтальный укладочный зазор.

Определяем число слоев пакетов по высоте вагона:

Нв – 2hп´

nвс = —————— ,

hп

где Нв = 2791 мм – высота вагона по вертикальной части боковой стенки;

hп´ = 50 мм – укладочный зазор по высоте;

hп= 900 мм – высота пакета.

2791 - 2·50

nвс = ————— = 2 шт.

900

Число пакетов укладываемых в нижнем слое по какой-либо стандартной схеме определяем следующим образом:

NHc = 3m + 2n

NHc1 = 3·1 + 2·15 = 33 шт.,

NHc2 = 3·0 + 2·16 = 32 шт.,

NHc3 = 3·3 + 2·12 = 33 шт.,

NHc4 = 3·2 + 2·13 = 32 шт.

Число слоев пакетов, укладываемых на дверном просвете, определяем так:

Нg – 2hп´

ngс = —————— ,

hп

где Нg = 2300 мм – высота дверного проема.

2300 - 2·50

ngс = ————— = 2 шт.

900

Так как ngс = nвс, то общее число пакетов в вагоне по каждой схеме укладки составит:

Nв = nвс· NHc ,

Nв1 = 2·33 = 66 шт.,

Nв2 = 2·32 = 64 шт.,

Nв3 = 2·33 = 66 шт.,

Nв4 = 2·32 = 64 шт..

Так как тарно-штучные грузы характеризуются различным удельным погрузочным объемом, оценка эффективности загрузки вагона определяется такими показателями.

Коэффициент использования грузоподъемности вагона:

Qв – QГP

КвГ = ( 1 - ———— ) ·100%,

Qв

где Qв = 68 т – паспортная грузоподъемность вагона;

QIP = Nв·gВ.П. ,

где QГP - общая масса груза в вагоне, т;

gВ.П. = 658 кг = 0,658 т – масса пакета;

QГP1 = 66·0,658 = 43,428 т,

QГP2 = 64·0,658 = 42,112 т,

QГP3 = 66·0,658 = 43,428 т,

QГP4 = 64·0,658 = 42,112 т,

68 – 43,428

КвГ1 = ( 1 - ————— ) ·100% = 63,9%,

68

68 – 42,112

КвГ2 = ( 1 - ————— ) ·100% = 61,9%,

68

68 – 43,428

КвГ3 = ( 1 - ————— ) ·100% = 63,9%,

68

68 – 42,112

КвГ4 = ( 1 - ————— ) ·100% = 61,9%,

68

Коэффициент использования кубатуры вагона:

Vв – VIP Vв – Nв( Ап + δп )( Bп + νп )( hп+ hп´ )

Квк = ( 1 - ———— ) ·100% = 1 - ———————————————— ·100%,

Vв Vв

где Vв = 120 м3 – объем прямоугольной зоны вагона (без учета объема “купольной” зоны);

VIP - объем груза, уложенного в вагон с учетом укладочных зазоров, м3.

120 – 66( 0,82 + 0,01)( 1,21 + 0,05 )( 0,9+ 0,05)

Квк1 = 1 - ———————————————————— ·100% = 54,6%,

120

120 – 64( 0,82 + 0,01)( 1,21 + 0,05 )( 0,9+ 0,05)

Квк2 = 1 - ———————————————————— ·100% = 53%,

120

120 – 66( 0,82 + 0,01)( 1,21 + 0,05 )( 0,9+ 0,05)

Квк3 = 1 - ———————————————————— ·100% = 54,6%,

120

120 – 64( 0,82 + 0,01)( 1,21 + 0,05 )( 0,9+ 0,05)

Квк4 = 1 - ———————————————————— ·100% = 53%.

120

Коэффициент использования площади пола вагона:

Sв – SIP Lв·Bв – NHc ( Ап + δп )( Bп + νп )

Квп = ( 1 - ———— ) ·100% = 1 - —————————————— ·100%,

Sв Lв·Bв

где Sв – площадь пола вагона, м2;

SIP - площадь пола, занимаемая пакетами (с учетом укладочных зазоров), м2;

Bв = 2760 мм – ширина вагона.

13,8·2,76 – 33( 0,82 + 0,01)( 1,21 + 0,05 )

Квп1 = 1 - ————————————————— ·100% = 90,6%,

13,8·2,76

13,8·2,76 – 32( 0,82 + 0,01)( 1,21 + 0,05 )

Квп2 = 1 - ————————————————— ·100% = 88%,

13,8·2,76

13,8·2,76 – 33( 0,82 + 0,01)( 1,21 + 0,05 )

Квп3 = 1 - ————————————————— ·100% = 90,6%,

13,8·2,76

13,8·2,76 – 32( 0,82 + 0,01)( 1,21 + 0,05 )

Квп4 = 1 - ————————————————— ·100% = 88%.

13,8·2,76

Полученные результаты расчета для возможных схем сводим в таблицу 1.

Таблица 1. Анализ показателей загрузки вагона.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Номер схемы* | *Число пакетов в слое nвс* | *Общее число пакетов в вагоне Nв* | *Масса груза в вагоне QIP* | *Коэффициенты использования вагона* | | | *Вывод* |
| *По грузо-*  *подъем-*  *ности КвГ, %* | *По кубатуре Квк , %* | *По площади пола Квп , %* |
| 1 | 2 | 66 | 43,428 | 63,9 | 54,6 | 90,6 | Оптимальной является схема №2, так как n – четное и наибольшее |
| 2 | 2 | 64 | 42,112 | 61,9 | 53 | 88 |
| 3 | 2 | 66 | 43,428 | 63,9 | 54,6 | 90,6 |
| 4 | 2 | 64 | 42,112 | 61,9 | 53 | 88 |

***2. Подбор погрузчика по грузоподъемности***

Производим предварительный подбор погрузчика по величине паспортной грузоподъемности Qпм , причем

Qпм ≥ gВ.П.

## Так как gВ.П. = 658 кг, для перевозки пакетов такой массой является приемлемым погрузчик «Фенвик»-ELP-105 с паспортной грузоподъемностью Qпм = 1000 кг.

Устанавливаем фактическую грузоподъемность предварительно выбранного погрузчика с учетом размеров пакета.

Фактическая грузоподъемность Qфм определяем по следующей формуле:

Qпм (l0 + ΔТ)

Qфм = ————— ,

lГP + ΔТ

где l0 = 500 мм – расстояние от центра тяжести поднимаемого груза до передней плоскости каретки, мм.

lГP – расстояние от передней плоскости каретки до центра тяжести находящегося на вилах пакета, мм.

lГP = 0,5·Bп = 0,5·1210 = 605 мм, так выбранная схема загрузки – схема №1;

ΔТ = 279 мм - расстояние от передней плоскости каретки до оси передних колес.

Qпм (l0 + ΔТ)

Qфм = ——————— ,

lГP + ΔТ

1000·(500 + 279)

Qфм = ——————— = 881.2 кг ,

605 + 279

Таким образом, данный колесный погрузчик может быть использован для транспортировки пакетов заданных размеров. Исходя из этого, приводим его характеристику:

Модель – «Фенвик»-ELP-105

Грузоподъемность - Qпм = 1000 кг

Расстояние от центра тяжести груза до спинки вил - l0 = 500 мм

Расстояние от спинки вил до оси передних колес – ΔТ = 279 мм

Ширина – Bм = 1000 мм

Высота строительная – Hстрм = 2110 мм

Высота максимальная – Hmaxм = 3810 мм

Высота подъема вил - hmaxВ = 3280 мм

Высота подъема вил свободная – hСВВ = 245 мм

Внешний радиус поворота – RВ = 1420 мм

Маневренная характеристика – Дм90ш = 2599 мм

Скорость подъема вил с грузом – VГВ.П = 0,2 м/с

Скорость опускания вил с грузом – VГВ.О = 0,4 м/с

Скорость передвижения– VГМ = 2,9 м/с

Тип привода – КД

Давление на ось – Р0= 2210 кг

Масса - Gм = 1970

Страна изготовитель – Франция

Схематическое изображение погрузчика приведено на рис.1

***Вариант №22***

*Исходные данные:*

*Перегружаемый груз – гречиха*

*Грузопоток - Qi = 700 тыс.т*

*Производительность – П = 600 т/ч*

*Тип судна – «Николай Вознесенский»*

***Введение***

Термин «судоразгрузочная машина» (СРМ) относится к перегрузочным машинам непрерывного действия, разгружающим суда с навалочными грузами и подающими последний к береговым приемным устройствам наземного транспорта (как правило непрерывного действия).

СРМ – сравнительно новый вид портового перегрузочного оборудования, изучение их технологических возможностей и методика выбора параметров в связи со значительными объемами морских перевозок навалочно-насыпных грузов представляет существенный интерес для специалиста – менеджера в сфере портовых перегрузочных процессов.

***Определение основных параметров СРМ***

Приводим свойства заданного груза и характеристики расчетного типа судна:

Груз – *гречиха*

Насыпная плотность – γ = 0,6-0,7 т/м3

Размер частиц – α = 2-4 мм

Угол естественного откоса – φп = 35-36º

Коэффициент трения по резине в покое – fп = 0,52

Группа абразивности - В

Тип судна - *«Николай Вознесенский»*

Длина максимальная – 199,8 м

Длина между перпендикулярами – 185,1 м

Ширина максимальная – 27,8 м

Высота борта – 15,6 м

Осадка в грузу – 11,2 м

Осадка в балласте – 2,8 м

Водоизмещение – 47,7 тыс.т

Дедвейт – 38,2 тыс.т

Грузоподъемность – 35,8 тыс.т

Число трюмов – 7

Длина трюма максимальная – 27,4 м

Высота трюма максимальная – 14,0 м

Длина трюма минимальная – 14,2 м

Высота трюма минимальная – 13,1 м

Длина люка максимальная – 14,4 м

Ширина люка максимальная – 9,4 м

Длина люка минимальная – 14,2 м

Ширина люка минимальная – 9,4 м

Количество тонн на 1 см осадки – 46,1

Мощность – 13,7 тыс.л.с.

Скорость в грузу – 16,2 узлов

Скорость в балласте – 17,0 узлов

Стоимость строительная – 22,3 млн.руб.

Эксплуатационные расходы на стоянке – 5,3 тыс.руб/сут

Эксплуатационные расходы на ходу – 8,7 тыс.руб/сут

Расход топлива на стоянке – 2,9 т/сут

Расход топлива на ходу – 51,0 т/сут

Страна изготовитель – СССР

Год постройки - 1972

Высота вертикального подъемника HВ.П определяется по условию обеспечения захвата (забора) остаточного слоя груза в трюме (т.е. при минимальной осадке) с наибольшими габаритами

HВ.П  = Hс + hк + hм – hg – hб,

где Hс = 15,6 м – высота борта судна;

hк = 1,5 м – высота комингса люка;

hм = 2,0 м – конструктивный размер вертикального подъемника;

hg = 2,0 м – высота двойного дна судна;

hб = 0,2 м – зазор, обеспечивающий безопасность работы нижней оконечности вертикального подъемника или его забортного органа.

HВ.П  = 15,6 + 1,5 + 2,0 – 2,0 – 0,2 = 16,9 м,

Максимальный вылет стрелового конвейера определяем из условия обеспечения ввода вертикального подъемника в подпалубное пространство (под комингс люка к «морскому борту») на величину «запаса вылета»:

Rmax  = RС.К.+ ΔR =0,5(Bм + Вс + Вл) + а1 + а2 + ΔR,

где RС.К.- вылет стрелового конвейера;

Bм = 10,5 м – колея портала СРМ, принимаемая по аналогии со стандартной колеей двухпутных крановых порталов;

Вс = 27,8 м – ширина судна;

Вл = 9,4 м – ширина люка трюма;

а1 = 3,2 м – расстояние от оси «морского» рельса подкрановых («подмашинных») путей до «кордона» (кромки причала);

а2 = 1,0 м – расстояние от борта судна до кордон, в связи с установкой на «стенке» причала отбойных устройств;

ΔR = 1,5 м – «запас вылета».

RС.К.= 0,5(10,5 + 27,8 + 9,4) + 3,2 + 1,0 = 28,05 м

Rmax  = 0,5(10,5 + 27,8 + 9,4) + 3,2 + 1,0 + 1,5 = 29,55 м ,

Конструктивная высота (над уровнем причала) шарнира крепления стрелового конвейера на портале:

HС.К.К = H С.К.Т + Н1,

где H С.К.Т – расстояние между стреловым конвейером и поверхностью причала (судно в балласте):

H С.К.Т = Hс + hк + hб – Тп – hГР,

где hб = 1,0 м – зазор между стреловым конвейером (в крайнем нижнем положении) и комингсом люка;

hГР = 2,0 м – возвышение кордона причала над средним многолетним уровнем воды акватории порта за навигационный период (для «неприливного» моря – с величиной прилива менее 0,5 м);

H С.К.Т = 15,6 + 1,5 + 1,0 – 2,8 – 2,0 = 13,3 м,

Н1= 0 (так как H С.К.Т > 9 м) – расстояние, зависящее от конструктивного исполнения и схемы компоновки портала и других узлов СРМ (опорно-поворотного и пересыпного устройств и т.д.), а также расположения приемных устройств (бункеров) береговых транспортных средств.

HС.К.К = 13,3 м + 0 = 13,3 м,

Длина стрелового конвейера:

LК  = RС.К./ cos β,

где β – угол наклона стрелового конвейера

tg β = Н1/ RС.К. ,

Так как Н1= 0, угол наклона стрелового конвейера β = 0 ˚.

LК = RС.К. = 28.05 м.

Принципиальная схема судоразгрузочной машины приведена на рис.1