

# МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ



**Державний біотехнологічний університет**

## **Методичні вказівки**

до виконання лабораторно–практичного заняття:

**ПРИСТРОЇ ДЛЯ ВИВАНТАЖЕННЯ ЗЕРНА  
З АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ**  
з дисципліни «Організація технологічних процесів елеватор-  
ної промисловості»

Для студентів стаціонару та заочної форми навчання

Затверджено  
на засіданні кафедри обладнання  
та інжинірингу переробних і хар-  
чових виробництв  
Протокол №18 від 30.08.2023р.

Затверджено  
на засіданні методичної ради  
факультету мехатроніки та  
інжинірингу  
Протокол №2 від 18.09.2023р.

Харків – 2023

Укладачі:

І.М. Лук'янов, О.В. Богомолів, П.В. Гурський,  
Л.В. Кісь-Коркіщенко

Пристрої для вивантаження зерна з автомобільного транспорту: Методичні рекомендації та завдання щодо виконання лабораторно-практичної роботи студентам денної та заочної форми навчання. – Х.: ДБТУ, 2023. – 32 с.

Рецензенти:

Пак А.О., доктор технічних наук, доцент, завідувач кафедри фізики та математики.

Артюмов М.П., доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри оптимізації технологічних систем в рослинництві.

Методичні вказівки призначені для набуття практичних навичок при виконанні лабораторно-практичної роботи навчальної дисципліни «Організація технологічних процесів елеваторної промисловості».

У методичних вказівках пропонується короткий огляд основних характеристик елеваторного обладнання та організації технологічних процесів при його експлуатації.

Призначені для студентів вищих навчальних закладів технічних спеціальностей.

© І.М. Лук'янов, О.В. Богомолів, П.В. Гурський,  
Л.В. Кісь-Коркіщенко, 2023

© Державний біотехнологічний університет, 2023

# ПРИСТРОЇ ДЛЯ ВИВАНТАЖЕННЯ ЗЕРНА З АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

Автомобілерозвантажувачі

## *Класифікація автомобілерозвантажувачів.*

Роботи з вивантажування зерна з автомобілів та поїздів виконують за допомогою автомобілерозвантажувачів. Всі вони діють за принципом гравітаційного вивантаження зерна з кузова, який заснований на створенні необхідного нахилу автомобіля. При цьому зерно самопливом висипається з кузова через відкритий борт. Кут нахилу автомобіля повинен бути більше кута тертя зерна об дно кузова, а також кута природного укусу зерна; він дорівнює приблизно  $35...40^\circ$

Використовують автомобілерозвантажувачі двох типів: стаціонарні та пересувні з механічним або гідравлічним приводом. Окрім цього, автомобілерозвантажувачі розрізняють за напрямом нахилу автомобіля та способом розвантаження зерна – через задній борт або через бічний; за характером руху автомобіля – проїзні й тупикові; по влаштуванню підйому – платформні і бесплатформні.

На хлібоприймальних підприємствах найчастіше використовують стаціонарні платформні автомобілерозвантажувачі, які забезпечують швидке розвантаження як одиночних автомобілів, так й автопоїздів без їх розчеплення.

## *Автомобілерозвантажувачі*

Гідравлічний універсальний автомобілерозвантажувач ГУАР-15М призначений для розвантаження автомобілів вантажопідйомністю до 15 т через задній борт. Його випускають в двох варіантах: стаціонарний проїзний ГУАР-15М(с) і пересувний тупиковий ГУАР-15М(п). На проїзному автомобілерозвантажувачі можна розвантажувати автомобілі з причепами з розчепленням машин, на тупиковому – тільки одиночні автомобілі. Проїзний автомобілерозвантажувач за не-

обхідності можна використовувати як тупиковий , а тупиковий як проїзний .

Автомобілерозвантажувач ГУАР-15М(с) складається з рами 1,12,17, на яку спирається шарнірно з нею пов'язана платформа 2 (мал. 1 а). До її торця кріплять рухливі проїзні грати 6, яка при нахилі платформи може опускатися, дозволяючи відкритому задньому борту прийняти вертикальне положення й не заважати вивантаженню зерна з кузова автомобіля. На рамі змонтовані гідродомкрати 3 з баком 4 й пульт управління 5. В задній частині платформи зроблені упори для коліс автомобілів (на малюнку не вказані) . Кут підйому платформи при розвантаженні  $38^\circ$  (табл. 1) .

Автомобілерозвантажувач ГУАР-15М(п) складається з тих ж основних вузлів , але він не має проїзних грат. Автомобілерозвантажувач забезпечений двома металевими платформами 1 для виїзду автомобіля і майданчиком для обслуговування 2 з перилами (мал. 1, б ) . Кут підйому рухомої платформи при розвантаженні  $45^\circ$ .

Автомобілерозвантажувач ГУАР-15М(с) працює наступним чином . Автомобіль в'їжджає на платформу з боку проїзних грат. При проходженні задніми колесами упорів вони під дією противаги займають робоче положення . Після цього автомобіль гальмує й відкриває задній борт.

Гідросистема автомобілерозвантажувача вмикається кнопкою «Підйом» , а після натиснення кнопки «Пуск» відбувається підйом платформи й розвантаження автомобіля. При підйомі платформи на кут  $38^\circ$  поршні гідродомкратів займають крайнє положення зверху . Тоді кнопкою «Стоп» зупиняють електродвигун. Після повного розвантаження автомобіля натисненням кнопки «Пуск» опускають платформу, після чого автомобіль з'їжджає з неї .

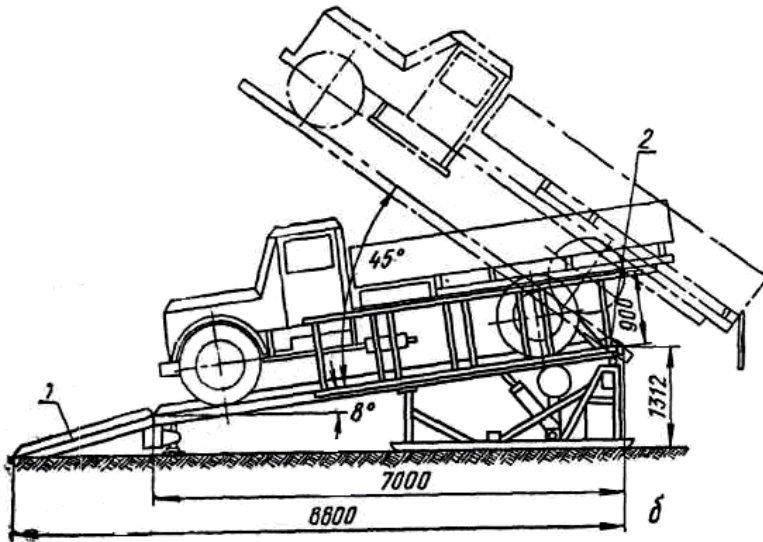
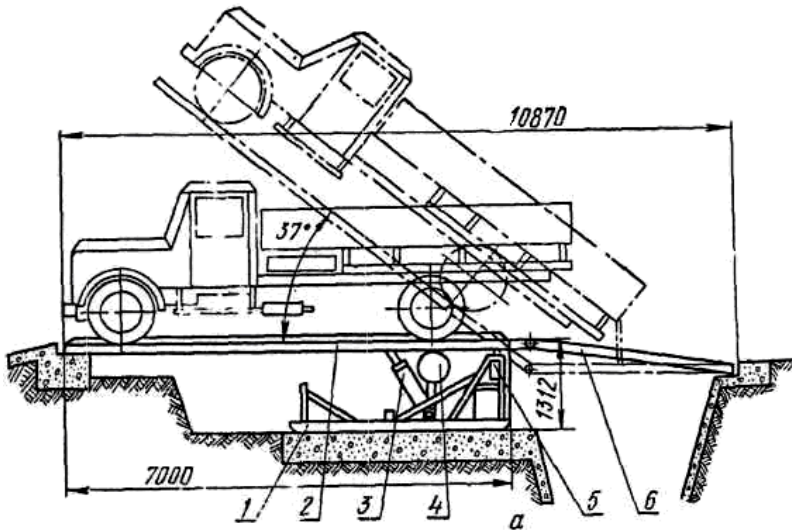


Рис. 1 Автомобілерозвантажувач ГУАР-15М  
**а- проїзний** : 1- рама, 2- платформа, 3- гідродомкрат. 4 – бак масляний , 5 – пульт керування , 6 – запобіжні ґрати.  
**б-тупиковий** : 1- платформа, 2-майданчик для обслуговування.



Рис. 2 Автомобілерозвантажувач пересувний тупиковий ГУАР15М(п) в роботі.

Автомобілерозвантажувач має й місцеве управління. При цьому нахил і встановлення платформи здійснюється кнопками «Пуск» і «Стоп» електродвигуна насосу, а опускають платформу за допомогою важеля ручного управління .

Проїзні автомобілерозвантажувачі мають дистанційне і ручне керування, тупикові – тільки ручне.

В даний час випускають автомобілерозвантажувач ГУАР-15Н, в якому дещо удосконалений механізм упорів , що включає можливість відриву противаги. Висота упорів збільшена на 60 мм, так як платформа має під упором заглиблення , в які заходять задні колеса автомобіля. В останній час цей автомобілерозвантажувач був модернізований : подовжена платформа на 2 м, встановлена друга пара упорів для колес , переміщені основи гідродомкратів . Платформа підсилена швелерами . Вантажопідйомність цього автомобілерозвантажувача марки ГУАР-15У, ДО 18 т.



чеп розвантажується через боковий борт . Колеса приче­пу впираються в брус 7 .

Більша платформа підіймається двома ступінчастими гідродомкратами 2, а мала одним гідродомкратом 13, який підіймає закріплений на стойці 8 блок 12. Через нього перекинутий ролик­овий ланцюг 11, один кінець якого закріплений на платформі 6, а інший до стойки 8 .

Для підтримки відкритого борту зробили спеціальний борт-тримач 9 , який являє собою важільну систему , пов'язану з платформою. Він й підіймає борт при поверненні приче­пу з похилого положення. Для обслуговування плат­форми 6 передбачений майданчик 10. Автомобілерозвантажувачем управ­ляють дистанційно зі спеціального пульта керуван­ня.

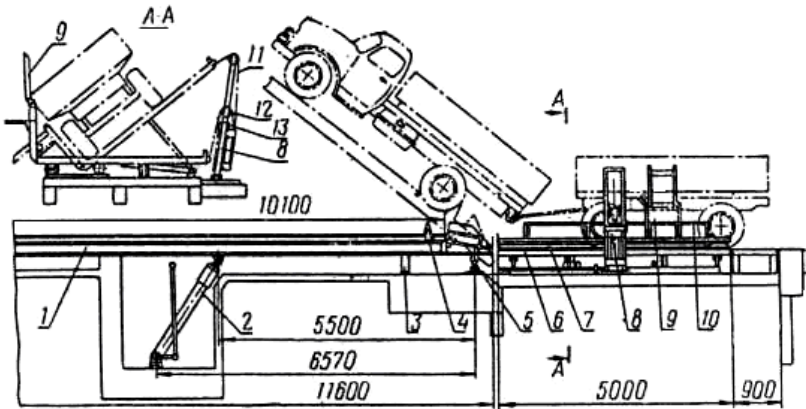


Рис. 3 автомобілерозвантажувач ГУАР-30М :

1 - велика платформа ; 2 – гідродомкрат великої платформи ; 3,8 – стойки ; 4 – упор ; 5 – вісь, 6 – мала платформа ; 7 – брус ; 9 – борт-тримач ; 10- майданчик ; 11-ролик­овий ланцюг ; 12- блок; 13- гідродомкрат малої платформи.



## Технічна характеристика автомобілерозвантажувача ГУ-АР-30М

Вантажопідйомність , т :

-великої платформи .....30

-малої платформи .....12

Велика платформа :

Найбільший кут нахилу .....38°.

Час підйому на 38° .....68...72 с

Час спуску у вихідне положення .....15...20 с

Довжина від упорів до крайньої кромки .....9950 мм

Мала платформа :

Найбільший кут нахилу..... 40°

Час підйому на 40° .....12...15 с

Час спуску у вихідне положення .....15...20 с

Довжина .....5000 мм

Маса .....9392 кг

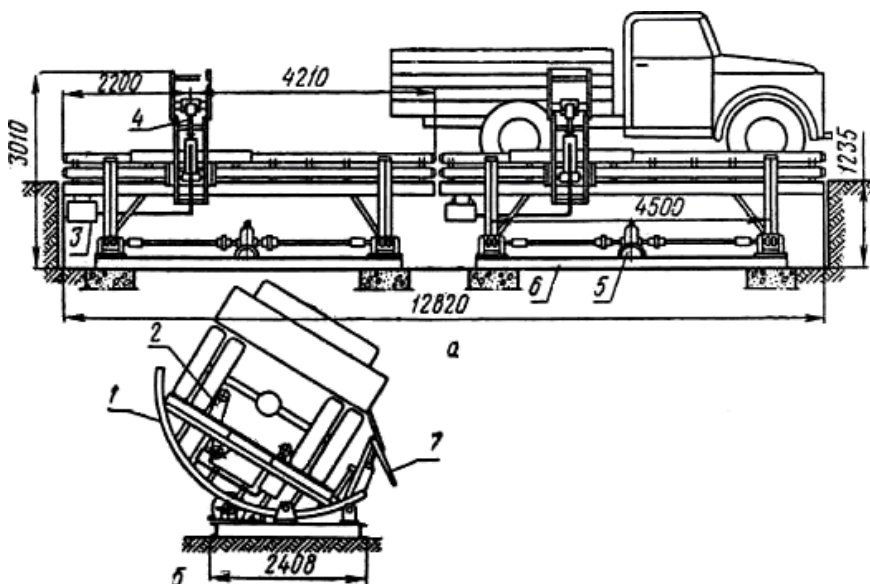
**Автомобілерозвантажувач БПФШ-3М-2** (мається на увазі два автомобілерозвантажувача БПФШ-3М, встановлені в одну лінію й працюючі як один розвантажувач )

**БПФШ-3М-2** - радіально-поворотний проїзний призначений для розвантаження автомобілів з одним або декількома причепами без їх розчеплення , а також автотягачів з полупричепами масою до 25 т і довжиною до 12.5 м через боковий борт.

В автомобілерозвантажувачі передбачений борт-відкривач 7, що приводиться в дію гідравлічним домкратом 4 (рис.4). Нахил платформи здійснюється по дугоподібним секторам , виготовленим з двотаврових балок , що виконують роль основи платформи.

Через привідний вал і редуктор обертання передається провідним зірочкам, що знаходяться в зачепленні з жорстко закріпленими між полками двотаврових балок втулочно-роликівими ланцюгами. Платформа повертається навколо геометричного центру, який співпадає з повздовжньою гори-

зонтальною віссю зчіпного пристрою автомобіля і причепа , тому й не потрібна їх розчеплення.



**Рис. 4** Автомобілерозвантажувач БПФШ-3М :

а-положення автомобіля до розвантаження ; б- положення автомобіля під час розвантаження; 1- платформа ; 2 – нерухомі упори для коліс автомобіля; 3 – гідравлічний привід ; 4 – гідравлічний домкрат ; 5 – привід платформи ; 6 – нерухома рама ; 7 – борт-відкривач .

Процес розвантаження на автомобілерозвантажувачі БПФШ-3М здійснюється наступним чином. Після заїзду й установки автомобіля на обертальній платформі к його боковому боту підводять борт-відкривач. При досягненні крайнього положення борт-відкривача через кінцевий вимикач вмикає електродвигун обертут платформи , платформа обертається (кут обертут дорівнює  $40^\circ$ ) і відбувається розвантаження автомобіля . Після розвантаження й повернення платформи у вихідне положення натисненням кнопки « підводу борт-відкривача» зачинається борт. Водій зачинає замок борта , а

оператор відводить борт-відкривач . Час відкриття і закриття борту приблизно 3...5 с.

Технічна характеристика автомобілерозвантажувача БПФШ-3М-2

Вантажопідйомність , т .....	25
Час обертання платформи , с .....	8
Кут обертання платформи , град .....	40
Кількість , шт :	
-електродвигунів .....	2
-гідродомкратів .....	2
Діаметр циліндра мм.....	102
Хід поршня , мм.....	350
Ємність гідросистеми , л .....	55
Габаритні розміри , мм :	
довжина.....	12820
ширина .....	3400
висота .....	3010
Маса , кг .....	6836

### **Автомобілерозвантажувач АВС-50**

Проїзний стаціонарний автомобілерозвантажувач АВС-50 призначений для розвантаження зерна з одиночних автомобілів , а також з автопоїздів з одним або декількома причепами вантажопідйомністю до 50 т і довжиною до 14 м без їх розчеплення крізь відкритий бічний борт.

Нерухомі опорні рами 2,4 являють собою зварений вузол з швелерів й балок (рис.5). На рамі встановлені підшипники механізму підйому платформи , рама приводу з електродвигуном , редуктором і електромагнітним гальмом.

Рухома платформа 1 – головний вузол автомобілерозвантажувача , її закріплюють на поперечні балки , що спираються з однієї сторони крізь підшипники на основну нерухому раму , а з іншого боку за допомогою тяг – на кривошип механізму підйому платформи. Платформа зварена з балок № 18 , посилена ребрами жорсткості й зачинена суцільним настилом

з рифленої сталі шириною 3 м і довжиною 14 м . Направляюча правої колії нарощена по висоті на 250 мм, що створює упор колес автомобіля при нахилі платформи.

Нахил платформи здійснюється обертотом кривошипа механізму підйому , що передає зусилля крізь тягу на поперечні балки платформи . Вал кривошипу крізь редуктори наводиться в рух від електродвигуна потужністю 10 кВт. Для миттєвого гальмування встановлений електромагнітне гальмо , а також кінцевий вимикач , що дозволяє зупиняти платформу то в нижньому , то в верхньому положенні.

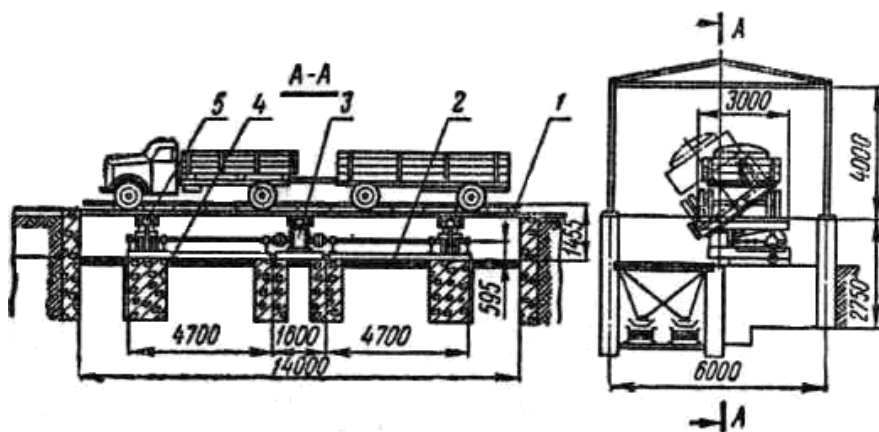


Рис. 5 Автомобілерозвантажувач АВС-50 :

1-платформа; 2-рамка опорна права; 3-привід; 4-рамка опорна ліва; 5-маханізм підйому .

Для запобігання несправності приводу під платформою , зі сторони розвантаження , встановлено три датчика рівня, що вимикають електродвигун у випадку несвоєчасного прибирання зерна з бункера.

Технічна характеристика автомобілерозвантажувача АВС-50.

Продуктивність при розвантаженні, т/г:  
Напівпричепів .....200

Автопоїздів .....	300
Максимальна вантажопідйомність , т .....	50
Встановлена потужність електродвигунів , кВт .....	10
Час розвантаження автопоїзду , с .....	20...30
Габаритні розміри , мм :	
Довжина .....	14000
Ширина .....	3820
Висота .....	1540
Маса кг .....	9800

### **Автомобілерозвантажувач НПБ-2 (рис. 6 )**

Призначений для розвантаження зерна з несамоскидних автомобілів, автомобілів з напівпричепами , а також з автопоїздів з одним або декількома причепами без їх розчепки крізь відкритий бічний борт.

Рамка складається з двох встановлених на фундаменті секцій. Ліва сторона рамки кріпиться до фундаменту чотирма бовтами , права спирається на балки з швелерів над приймальним бункером й приварена до балок.

На правій стороні платформи розташований постійний бічний упор 6, борт-відкривач 3 і майданчик 5 для обслуговування автомобіля , що розвантажуються.

В гідросистему входять два гідродомкрата 8, що слугують для підйому платформи , і система оліє-проводів, що з'єднують гідродомкрата з приводом . Керують автомобілерозвантажувачем дистанційно з пульта керування 4.

Розвантаження автомобілів здійснюється наступним чином. Автомобіль заїжджає й зупиняється на платформі . Натисненням кнопки «Нахил платформи» (рис.7) вмикається електродвигун 1 привода насосів 2. Олія з баку 3 крізь зворотні клапани 4 подається одночасно по двом оліє-проводам 7 в гідродомкрата 8, за допомогою яких нахиляється платформи на кут 38° . При цьому поршні 9 гідродомкратів відкривають зливні канали 10 в гідроциліндрі і масло по магістралі поступає в бак.

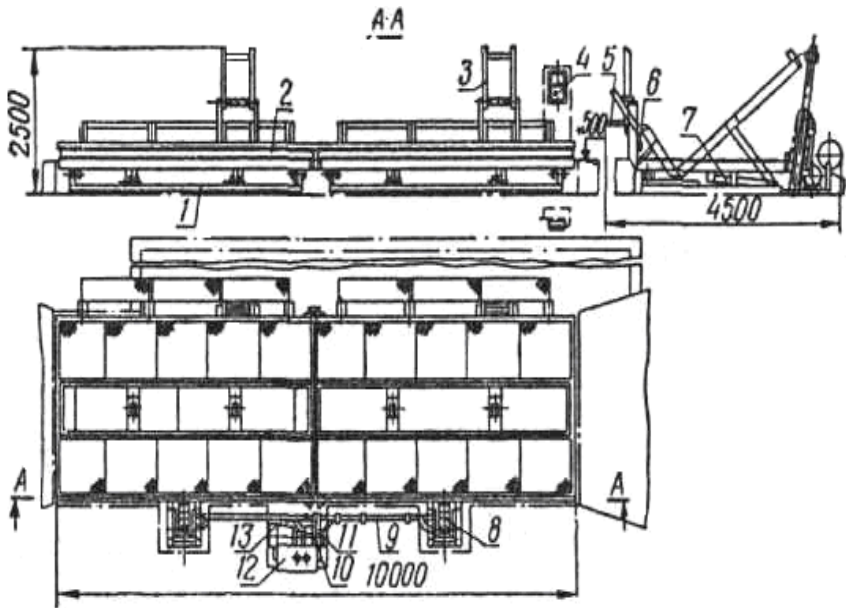


Рис.6 Автомобілерозвантажувач НПБ-2 :

1-рамка; 2-платформа ; 3-борт-відкривач ; 4- пульт керування; 5-майданчик для обслуговування ; 6-упор ; 7- коригувальні важелі ; 8-гідродомкрат ; 9 – система оліє-проводу ; 10- лопатевий насос ; 11-кран управління ; 12-бак для олії; 13-електродвигун .

Одночасно з нахилом платформи борт-відкривач опускає борт в нижнє положення , при цьому зерно витікає з кузову автомобіля.

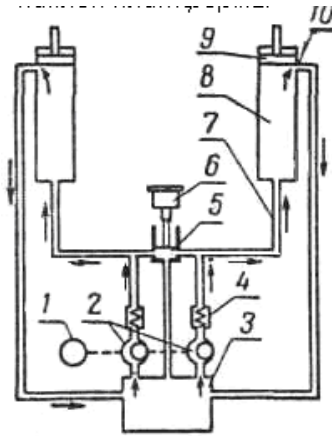


Рис. 7 схема гідросистеми автомобілерозвантажувача НПБ-2 :

1-електродвигун; 2-насоси ; 3-бак для олії; 4-зворотній клапан; 5-кран управління; 6-електромагніт ; 7-оліє-провод ; 8-гідродомкрат; 9-поршень гідродомкрату ; 10-зливний канал .

При натисненні кнопки «Стоп» нахилу платформи вмикається електродвигун насосу , подача олії в гідродомкрат зупиняється , поршні гідродомкратів трохи опускають й перекривають зливні отвори в гідроциліндрах , а зворотні клапани закривають злив олії крізь насос . Платформа фіксується в похилому положенні . Зерно з автомобіля повністю вивантажується . натисненням кнопки «Опускання платформи» вмикається електромагніт крана управління 5 . Плунжер переміщується в верхнє положення і з'єднує систему нагнітання з баком. Олія з гідродомкратів під дією маси платформи і автомобіля витісняється в бак. Борт-відкривач піднімає борт.

Після опускання платформи в горизонтальне положення спрацьовують кінцеві вимикачі , вимикається електромагніт 6 крана управління 5 . За допомогою пружини плунжер крана управління повертається в початкове положення . Автомобіль з'їжджає з платформи і автомобілерозвантажувач готовий до наступного циклу роботи. В даний час розроблений автомобілерозвантажувач НПБ-2М тієї ж вантажопідйомністю , але з

платформою довжиною до 15 м для розвантаження автопоїздів з декількома причепами.

Технічна характеристика автомобілерозвантажувача НПБ-2 :

Вантажопідйомність , т .....	25
Встановлена потужність електродвигунів , кВт .....	10
Максимальний кут нахилу платформи , град.....	38±1
Час , с :	
нахил на максимальний кут .....	12...15
опускання платформи у вихідне положення .....	15...20
Габаритні розміри , мм :	
довжина .....	10 000
ширина.....	4 500
висота .....	2 340
Маса , кг .....	5450

### **Автомобілерозвантажувачі механічні бічні**

Розвантажувач автомобілів АВС 70 (мал.8) призначений для розвантаження зерна крізь відкритий бічний борт з одиночних автомобілів , автомобілів з причепами , автотягачів з полу-причепами , автопоїздів і тягачів з двома причепами . Застосовується на елеваторах , зерносховищах , портах , млинах , комбикормових заводах і.т.д.

Автомобілерозвантажувач АВС-70 включає в себе посилену платформу , що складається з двотаврових балок і швелерів які утворюють силову сітку . Настил платформи виконаний з рифленої листової сталі товщиною 5 мм . Дана конструкція збільшує жорсткість платформи і знижує до мінімуму деформацію її елементів.

АВС-70 має в своєму складі три підйомних механізми , які встановлені у силових опорах . Це дозволяє при перекиданні платформи виключити центральний прогин платформи.



### Технічні характеристики АВС-70

Вантажопідйомність , т .....	не більше 80
Довжина платформи , м .....	18
Максимальний кут нахилу платформи . град ...	37
Час підйому платформи , сек .....	11
Час опускання платформи , сек .....	8
Потужність, кВт .....	4
Напруга , В.....	380



Рис.8 Розвантажувач автомобілів АВС-70.

Привід розподілений на три опори з гойдалками . Такий розподіл дає можливість ефективно використовувати потужність приводів і виключити провисання платформи.

Ліва , права і центральна опори зібрані з гнутих балок і швелера . За допомогою болтів вони закріплюються на фундаменті . В опорах встановлені чавунні елементи обертання осей нахилу платформи , механізму підйому платформи .

Універсальний приймальний бункер дозволяє здійснювати розвантаження зернових і олійних культур з автотранспорту, як при бічній розгрузці, так і через відкритий задній борт. З таким універсальним приймальним бункером можливо використовувати одне й те ж транспортне обладнання при прийманні зерна при різних варіантах розвантаження автотранспорту.

Все транспортне обладнання має міцну конструкцію, легкий доступ до всіх важливих частин обладнання, а також високу стійкість до корозії.

Аналогічна конструкція має розвантажувач РБМ (розвантажувач бічний механічний) рис.9.



Рис.9 Автомобілерозвантажувач механічний бічний РМБ (АВС-50М)

На рисунку 10 показаний варіант встановлення бічного автомобілерозвантажувача на відкритому майданчику з естакадою і фундаментними блоками.



Рис. 10 Автомобілерозвантажувач механічний бічний РМБ в праці



Рис. 11 Бічний автомобілерозвантажувач в праці

### **Розвантаження зерна крізь задній борт .**

При розвантаженні зерна крізь задній борт застосовують гідравлічні автомобілерозвантажувачі різної конструкції ,

які являють собою платформу для розміщення автомобіля і гідроциліндрами (рис. 12,13)



Рис.12 Розвантажувач автомобілів гідравлічний У15-УРАГ

Використовується для роботи на відкритих майданчиках елеваторів , токах , овочевих базах та інших підприємствах , пов'язаних з переробкою і зберіганням сільськогосподарської продукції.

Використовується для розвантаження зерна й інших сипучих матеріалів з кутом природнього відкосу не більше 36 град. Розвантажує через відкритий задній борт будь-які одиночні автомобілі , а також «сидельные» тягачі з полуприцепами загальною масою до 35 т , надставною довжиною (за зовнішнім розміром коліс ) до 11700 мм і через відкритий борт одиночних автомобілів і причепів з габаритним розмірами (загальна довжина з дишлом ) до 16000 мм і загальною масою до 20 тон без розчеплення причепів з автомобілями . Має сучасну гідравлічну систему нахилу платформи. Розван-



тажувач працює в комплексі з приймальним бункером й транспортуючим обладнанням елеваторів та зерносховищ.



Рис. 13 Гідравлічний автомобілерозвантажувач

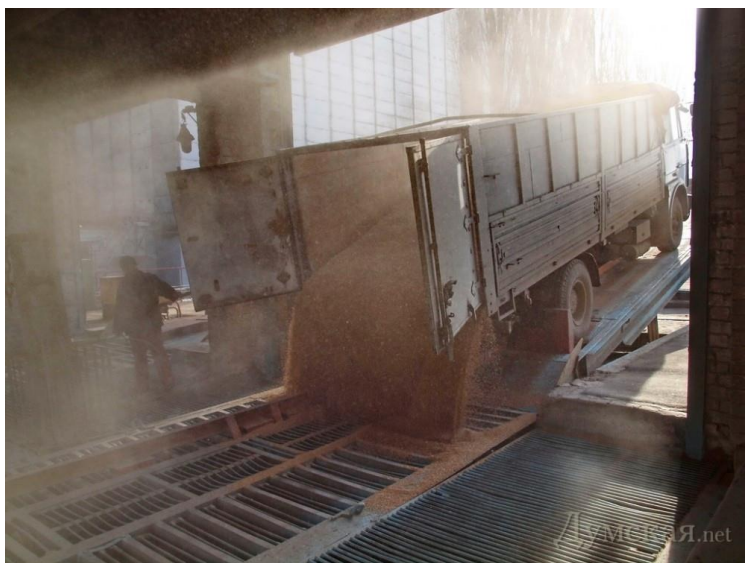


Рис. 14 Процес розвантаження зерна через задній борт

### **Гідравлічні малогабаритні переносні механічні і гідравлічні автомобілерозвантажувачі.**

Малогабаритні переносні механічні автомобілерозвантажувачі (рис.15) призначені для застосування на невеликих підприємствах з невеликими об'ємами прийманні зерна. Вони можуть встановлюватись як на відкритих майданчиках, так і під навісами розвантаження проходить через бічний борт.

З такою ж метою використовуються і гідравлічні автомобілерозвантажувачі (рис.16)



Рис. 15 Малогабаритний механічний переносний автомобілерозвантажувач .



Рис. 16 Малогабаритний гідравлічний автомобілерозвантажувач в стаціонарному виконанні.



Рис.17 розвантаження зерна крізь бічний борт.



Рис.18 Розвантаження зерна в завальну яму

### **Автомобілі зерновози.**

В останній час для перевезення (переважно) сипучих вантажів в різних країнах випускають вантажні автомобілі здатні розвантажити зерно крізь будь-який з трьох бортів (рис. 19,20).

Перевагою таких авто є те, що вони здійснюють значно менше маневрів для того щоб зайняти певне положення для розвантаження зерна як на майданчиках , так і при розвантаженні зерна в завальну яму.

Деяким недоліком таких машин є ускладнення гідравлічної системи автомобіля і приймання блока управління для розвантаження на три борти.

Бічні борти таких автомобілів складаються з верхньої (більшої) і нижньої (меншої) частин. Нижня частина борта має гідропривід і при розвантаженні займає горизонтальне положення паралельне днищу кузова. Верхня частина борта закріплена до бічних бортів зверху і може вільно повертатись на свої осях.





.19 Автомобіль зерновоз з можливістю розвантаження як крізь бокові борти, так і крізь задній борт.



Рис. 20 Автомобіль зерновоз з нарощеними бортами.

## Робота в портах



Рис.20 Завантаження кораблів зерновозів



Рис. 21 Розвантаження корабля пневмотранспортерами



Рис.22 Прийом зерна з вантажівки у завальну яму в порті.



Рис. 23 Розвантаження річкового корабля-зерновоза

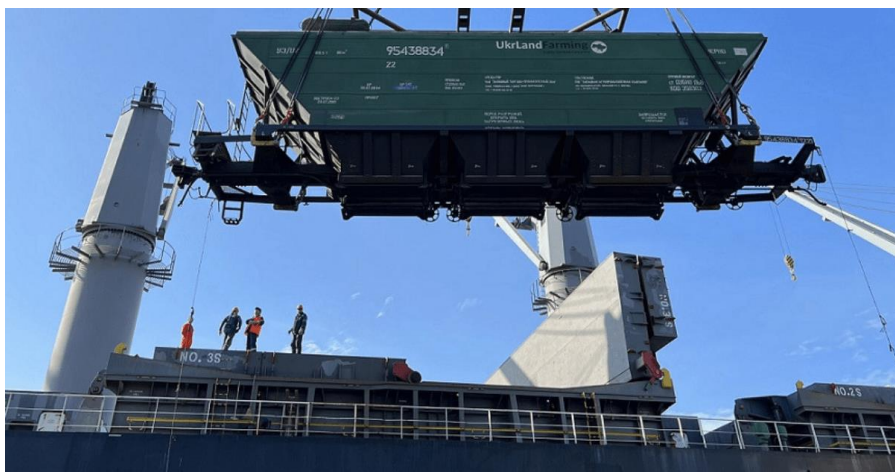


Рис.24 Розвантаження вагона цілком



Рис. 25 Зерновоз балкер

Деякі кораблі обладнані пристроями для самостійного вивантаження зерна рис.24-25.

## **Контрольні питання.**

1. Будова та принцип роботи автомобілерозвантажувача ГУАР-15М.
2. Будова та принцип роботи автомобілерозвантажувача ГУАР-30М
3. Будова та принцип роботи автомобілерозвантажувача БПФШ-3М
4. Будова та принцип роботи автомобілерозвантажувача АВС-50
5. Будова та принцип роботи автомобілерозвантажувача НПБ-2
6. За рахунок чого здійснюється розвантаження зерна автомобіле- і вагонорозвантажувачами?
7. Які існують типи автомобілерозвантажувачів?
8. Яка максимально вантажопідйомність розвантажувачів автомобілів ГУАР-15М і ГУАР-30 ?
9. Через який борт здійснюється розвантаження автомобілів на розвантажувачі ГУАР-15?
10. На який кут підіймається платформа з автомобілем у розвантажувача ГУАР-15?
11. Як здійснюється розвантаження автомобілів на автомобілерозвантажувачі ГУАР-30 ?
12. Яку конструкцію являє собою автівка-зерновоз?
13. Як виконується розвантаження зерна у вагон ?
14. Як здійснюється розвантаження автівок-зерновозів?

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Обладнання підприємств переробної і харчової промисловості / В.Г.Мирончук, І.С. Гулий, М.М. Пушанко, Л.О. Орлов та ін. За ред. доктора технічних наук, професора Мирончука В.Г. – Вінниця : Нова книга, 2007 – 648 с.
2. Експлуатація та обслуговування обладнання переробних і харчових виробництв./ Богомолів О.В., Гурський П.В., Денисенко С.А. та ін. Навчальний посібник. – Харків: «Міськдрук», 2014. – 254 с.
3. Технологія та проектування елеваторів. Шаповаленко О.І., Евтущенко О.О, Янюк Т.І., 416 ст., 2015
4. Технологія елеваторної промисловості. Вобліков Е.М., 384 ст., 2010.
5. Жигулін О. А., Махмудов І. І., Жигуліна Н.О. Підйомно-транспортні машини: Навчальний посібник. Ніжин, 2020. 150 с.
6. Дацишин О.В., Ткачук А.І., Гвоздєва О.В. та ін. Технологічне обладнання зернопереробних та олійних виробництв/ За редакцією О.В. Дацишина. Навчальний посібник. – Вінниця: Нова книга, 2008. – 488 с.
7. М.П. Купчик, М.П. Гандзюк, І.Ф. Степанець та ін. Основи охорони праці.– К.: Основа, 2000.- 416 с.
8. Г.М. Гряник та ін. Охорона праці.- Київ: Урожай, 1994.- 269с.



**Навчальне видання**

Лук'янов І.М.  
Богомолов О.В.,  
Гурський П.В.,  
Кісь-Коркіщенко Л.В.

**Методичні вказівки**

до виконання лабораторно–практичного заняття:

**ПРИСТРОЇ ДЛЯ ВИВАНТАЖЕННЯ ЗЕРНА  
З АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ**

з дисципліни «Організація технологічних процесів елеватор-  
ної промисловості»

Кафедра обладнання та інжинірингу переробних і хар-  
чових виробництв

Відповідальні за випуск: Лук'янов І.М.

Комп'ютерний набір та верстка: Лук'янов І.М.,

Кісь-Коркіщенко Л.В.

Підп. до друку 28.08.23

Зам. № 63

Формат паперу 60x84 1/16 Обл. - вид. арк. 2

Тираж 100

Ризограф TR 1510 № 80654645

---

ДБТУ , 61002, м. Харків, пр. Героїв Харкова 45, кім. 204

Підготовлено та надруковано кафедрою ОІПХВ

**Державного біотехнологічного університету**