

6

Вземане и оформяне на проби за анализ от зърнените суровини

Защо се вземат проби?

Пробите се вземат, за да се определи качеството на зърното.

Вземат се:

- ПРИ ПРИЕМАНЕ - определя се качеството на входящото зърно (органолептични качествени показатели, влага, примеси, заразеност от складови вредители, протеини, падащо число и др.)
- ПО ВРЕМЕ НА СЪХРАНЕНИЕ - контролира се състоянието на зърното по време на съхранение (органолептични показатели, влага, температура, наличие на складови вредители (заразеност), микотоксини и др.)
- ПРИ ЕКСПЕДИЦИЯ - качеството се определя с цел издаване на сертификат и изграждане на доверие между продавача и купувача.

Взетата проба трябва да бъде ПРЕДСТАВИТЕЛНА. Това означава показателите ѝ да съвпадат с тези на цялата анализирана партида¹. Например: ако се изследва влажността, влажността на пробата трябва да бъде равна на влажността на цялата партида \pm грешката.

¹ Пълно съвпадение не е възможно. Съществува допустима грешка.

За да се постигне това, пробите трябва да се вземат по-точно определен начин, посочен в стандартите (ISO 24333 и ICC 101/1).

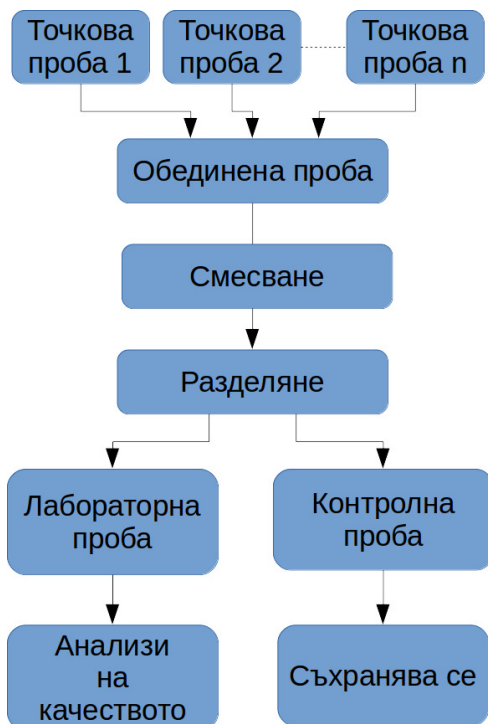
Етапи при вземане на проби

За да се разберат етапите при вземане и оформяне на пробите е необходимо да се въведат някои понятия:

Точковата проба представлява количеството материал взет еднократно от една точка в насапа или партидата.

Обединената проба представлява две или повече точкови проби.

Хомогенизирането е пълно разбъркване по механичен или ръчен начин и разделяне на обединената проба, така че примесите да са еднакво разпределени в пробата и физичните и др. свойства да са еднакви с тези на обединената проба.



Фигура 6.1: Последователност от стъпки при вземане и оформяне на проби за анализ.

Лабораторната проба е количеството, необходимо за извършване на съответния анализ, но не по-малко от един килограм.

Контролната проба е част от хомогенизираната проба, която се съхранява и изследва в независима лаборатория, в случаи на спор. Контролната проба се надписва: От къде е взета? (номер на превозното средство, доставчик регион на отглеждане и др.); Маса на партидата?; Къде е взета пробата като местоположение - там, където се приема зърното или е взета предварително от друго място? Кой е взел пробата? Кога е взета, като време? **КОНТРОЛНАТА ПРОБА СЕ СЪХРАНЯВА МИНИМУМ 30 ДНИ.**

Процесът започва със вземане на точкови проби от насипа. начините и количеството на точковите проби е определено от стандарта. Точковите проби се обединяват, хомогенизират и разделят, така че в края да се получават лабораторни и контролни проби (и излишно зърно, което се връща към партидата). Ако процесът е извършен ПРАВИЛНО, лабораторната и контролната проба СА ПРЕДСТАВИТЕЛНИ и се анализират със съответните методи.

Вземане на точкови проби

Неподвижни насипи

Точковите проби се вземат с механични или пневматични пробовзематели. Начинът на вземане зависи от дълбочината на насипа.

- При дълбочина на насипа до 2 m се използват ръчни сонди.

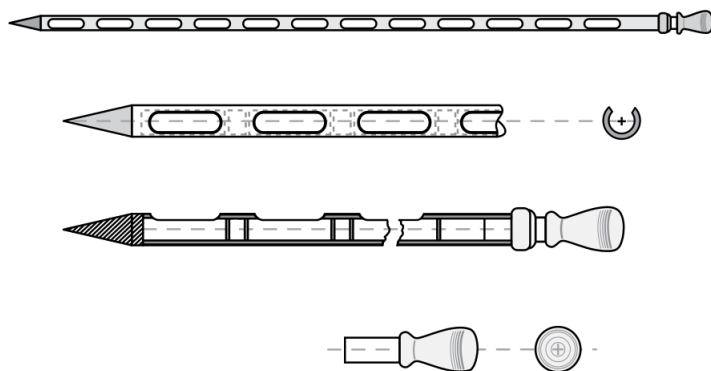


Figure 5. Grain, Rice, and Commodity Trier

Фигура 6.2: Ръчна сонда за вземане на проби от насипи с малка дълбочина.

- При дълбочина на насипа до $2,5\text{ m}$ се използват механични или ръчни сонди.
- При дълбочина на насипа до 9 m се използват пневматични сонди.
- При дълбочина на насипа над 9 m , пробите се вземат от потока при преминаването на зърното през машините.

РЪЧНИТЕ СОНДИ представляват две тръби, поставени една в друга, със съвпадащи странични отвори. Вътрешната тръба се върти във външната и при завъртане отворите се разместват един спрямо друг и се затварят. Сондата се забива ръчно в насипа при затворено положение. Вътрешната тръба се завърта, така че отворите да се отворят, при което зърното навлиза в сондата. Отворите се затварят и сондата се изважда от насипа, отваря се в наклонено положение, за да се провери еднородността на зърното, затваря се и се изсипва в съда за обединена проба.

ПНЕВМАТИЧНИТЕ СОНДИ засмукват пробата с помощта на въздух. Обикновено сондата се състои от две секции. В едната секция се подава пресен въздух от пространството над насипа. В долната част на сондата става сместване на въздуха със зърното (фиг. 6.3) и получената смес се транспортира през втората секция до устройство, което разделя въздуха от пробата (нарича се още “разтоварно устройство” и обикновено е циклон). Отработеният въздух се почиства и отделя в атмосферата. Пробата се засмуква, докато сондата се забива или изважда от насипа. Пневматичните сонди могат да вземат проби от дълбочина на насипа до 9 m .

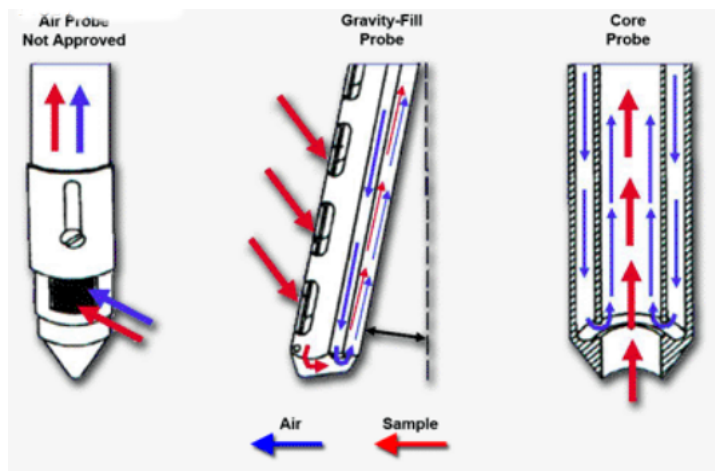
Съществуват сонди, които не са разделени на две секции. Въздухът се засмуква от междузърненото пространство. При тези конструкции е възможно да се засмучи повече прах, начупено зърно и примеси и точковата проба да не бъде представителна.

НЕОБХОДИМИЯТ МИНИМАЛЕН БРОЙ точкови проби се определя от масата на партидата (табл 6.1). Те трябва да бъдат взети равномерно от целия обем. Не се допуска вземане само от единия край, единия ъгъл, периферията на насипа или само там, където

ни е удобно.

Маса на партидата	n_{min}
$\leq 15 t$	3
$10 < m \leq 30 t$	8
$30 < m \leq 45 t$	11
$45 < m \leq 100 t$	15
$100 < m \leq 300 t$	18
$300 < m \leq 500 t$	20
$500 < m \leq 1500 t$	25
$> 1500 t$ партидата се разделя на няколко отделни партиди	25

Таблица 6.1: МИНИМАЛЕН брой точкови проби, в зависимост от масата на партидата.



Фигура 6.3: Смесване на въздуха (означен в синьо) и зърното (означено в червено) в пневматични сонди. При първия модел, въздухът се засмуква от междузърненото пространство и има опасност от попадане на повече примеси в пробата. Другите два модела смесват зърното с околнен въздух.

Пробите от транспортните средства се вземат ОТ ЦЯЛАТА ДЪЛБОЧИНА по схема, която зависи от масата на зърното (фиг. 6.5). След вземане на точковите проби трябва да се установи еднородността на зърното по височина и местоположение. Еднородността се определя визуално. Зърното трябва да бъде еднакво по цвят, примеси и др. Нееднородните проби се обединяват и анализират като различни партиди.

Ръчното вземане на проби от транспортните средства е изключително трудоемко. Затова масово се използват пневматични пробовзематели (фиг. 6.6). Те са монтирани на подвижен кран с телескопично рамо (рамото променя дължината си). Кранът обикновено е разположен в близост до лабораторията и се управлява дистанционно с видеокamери. Взетите точкови проби се разтоварват директно в стаята за анализ. Системата може да бъде снабдена и с хомогенизатор и делител за получаване на готови лабораторни и контролни проби.

Вземане на проби от зърно, движещо се в поток

Вземането на проби от зърнен поток е необходимо при насипи с височина над $9 m$ и при контрол на зърното по време на съхранение. Пробите се вземат с автоматични пробовзематели, които представляват “фунии”, периодично пресичащи зърнения поток.



Фигура 6.4: Пневматична сонда за вземане на проби от голяма дълбочина. Състои се от отделни секции, които се закрепват една към друга и удължават сондата. Вентилаторът за засмукване е вграден в разтоварващия циклон.

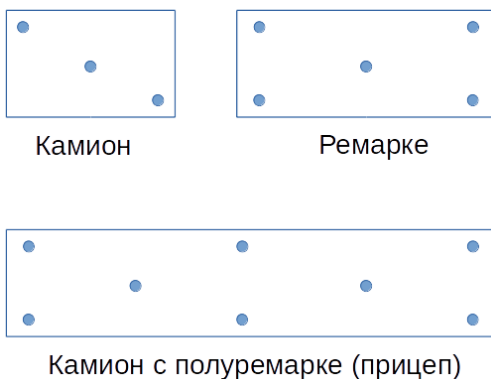
Количеството на взетата проба зависи от масата на партидата и се определя от честотата на преминаване на “фунията” през зърнения поток.

Отделеното зърно се подава на автоматичен делител с подобна конструкция, който намалява количеството му.

Вземане на проби от чували

Освен от насипи, проби за анализ се вземат и от партиди в чували. Използват се сонди, които продупчват чувала, вземат проба и след изтеглянето си получения отвор се самозатваря или е достатъчно малък, за да не изтича зърно.

Необходимият брой “продупчени” чували и количеството на про-



Фигура 6.5: Примерни схеми за вземане на точкови проби от камиони.



Фигура 6.6: Пневматична сонда за вземане на проби от превозни средства.

бата се определят от стандарта, като чувалите се дупчат по схема (всеки n -ти чувал). Условието е точковите проби да се вземат на случаен принцип.

Хомогенизиране и делене на пробите

РАЗДЕЛЯНЕТО НА ОБЕДИНЕНАТА ПРОБА, БЕЗ НЕЙНОТО ПРЕДВАРИТЕЛНО ХОМОГЕНИЗИРАНЕ, ВОДИ ДО НЕПРЕДСТАВИТЕЛНА ЛАБОРАТОРНА ПРОБА И СЛЕДСТВИЕ ОТ ТОВА – ДО НЕВЕРНИ РЕЗУЛТАТИ ПРИ АНАЛИЗА!

Хомогенизирането и деленето са едни от най-важните етапи за получаване на представителна лабораторна проба. Могат да се извършат ръчно или механично.

РЪЧНОТО ХОМОГЕНИЗИРАНЕ и разделяне се извършва като върху гладка, не абсорбираща повърхност се оформя купчинка. След това купчинката се разстила на равномерен слой в анализна тава. Отново се прави купчинка и отново се разстила. Това се повтаря най-малко 2 пъти.

РЪЧНОТО ДЕЛЕНЕ става като вече хомогенизираната проба се разстила и разделя на кръст. Двете срещуположни количества се премахват. Останалите две се събират и оформят на купчинка и отново се разстилат, разделят се на кръст и излишните срещуположни части се премахват. Това се повтаря до достигане на необходимата маса на лабораторната и контролната проба.

МЕХАНИЧНОТО ХОМОГЕНИЗИРАНЕ И ДЕЛЕНЕ се извършват

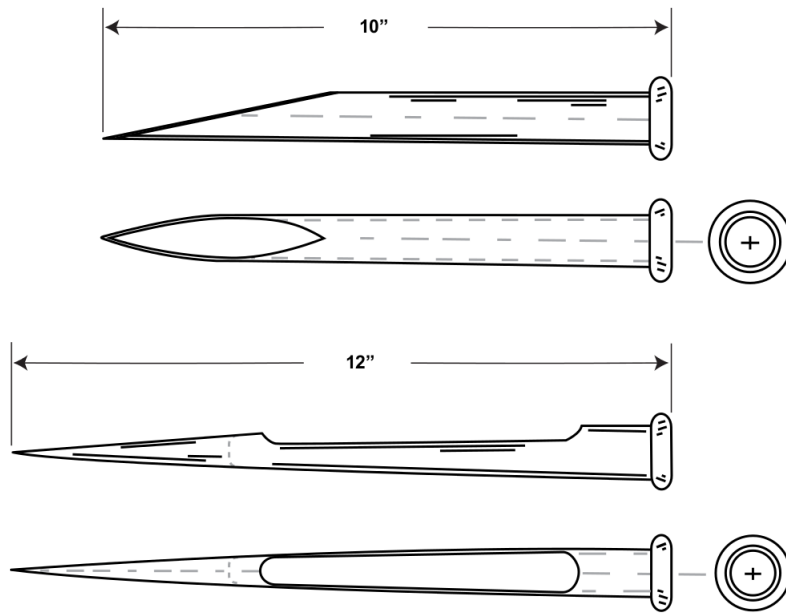
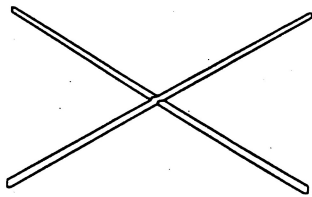
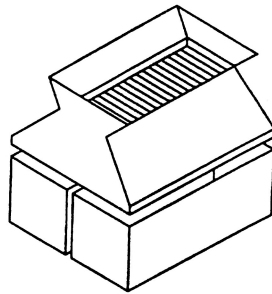


Figure 1. Tapered Bag Triers

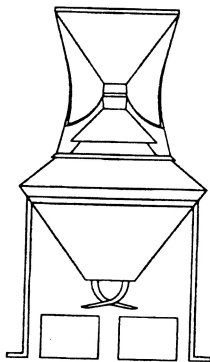
Фигура 6.7: Сонди за вземане на проби от чували. Сондата се забива в чувала с отвора надолу, след това се завърта и чрез клатене зърното се придвижва към изхода на сондата и попада в допълнителен съд.



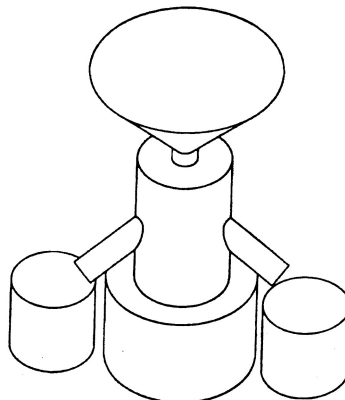
а) Кръстачка за делене



б) Многопроцепен делител (тип Riffle) с две събирателни кутии



с) Коничен делител (тип Voerner)



д) Центрофужен (ротационен) делител (с двигател)

Фигура 6.8: Схема на делене на пробите.

Фигура В.6 - Делители за проби

със специални устройства като: многопроцепен делител (Riffle); коничен делител (Boerner); ротационен делител и др. При тях, първоначално пробата се хомогенизира, като най-малко 3 пъти се прекарва през делителя, без отделяне на излишното количество². След това следва делене до достигане на желаната маса на лабораторната и контролната проба.

² Обединената проба се прекарва през делителя. Двете части се обединяват и отново се прекарват през делителя. Това се повтаря най-малко 3 пъти, след което се дели и излишното количество се премахва.



Figure 10. Boerner Laboratory Divider

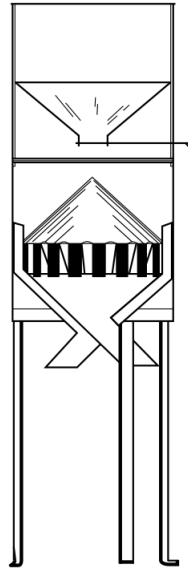


Figure 11. Boerner Cargo Divider (inside view)

Фигура 6.9: Делител на проби Boerner.

Полезни връзки:

DV NEW GRAIN SAMPLER

Mixing and dividing using boerner divider

Mixing and dividing seeds

7

Претегляне на зърнените суровини

Претегляне - общи положения

НЕОБХОДИМОСТ ОТ ПРЕТЕГЛЯНЕ.

Претеглянето на зърнените суровини се налага от икономически причини. Базата е балансът на масите.

Това, което влиза = Това, което излиза.

КОГА СЕ ПРЕТЕГЛЯ?

- при постъпване на зърното;
- при експедиция;
- вътрешно претегляне при инвентаризация¹.

Зърното се транспортира с автотранспорт (камиони, трактори с ремаркета), ЖП транспорт (ЖП вагони) и воден транспорт (речен - шлепове и морски - кораби).

КАМИОНИТЕ се претеглят на платформени возни.

Последователността при приемане на зърно е:

- Претегляне на пълния камион => разтоварване => претегляне на празния камион.

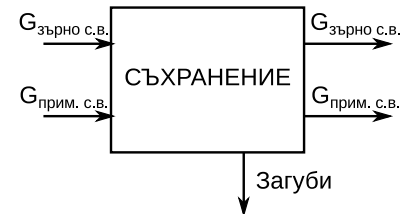
При натоварване последователността е обратна:

- Претегляне на празния камион => натоварване => претегляне на пълния камион.

Масата на зърното е разликата между масите на пълния и празния камион.

Зърното, постъпващо от или натоварвано на ЖП ВАГОНИ обикновено се претегля чрез порционни или поточни возни, които са част от линията за приемане или товарене. Преди возната е желателно зърното да премине през грубо почистване². В редки случаи вагоните могат да се претеглят и на платформени ЖП возни.

Претеглянето на зърното от и към КОРАБИТЕ се извършва аналогично на ЖП вагоните. Разликата е в големите производителности на возните. Понякога корабите се претоварват директно на ЖП или автотранспорт. В тези случаи зърното се претегля в зърнохранилището, където постъпва за съхранение или камионите се претеглят на принципа: празен-пълен.



Фигура 7.1: Материални потоци в зърнохранилищата. Масите на сухите вещества на входа = масите на сухите вещества на изхода + загубите.

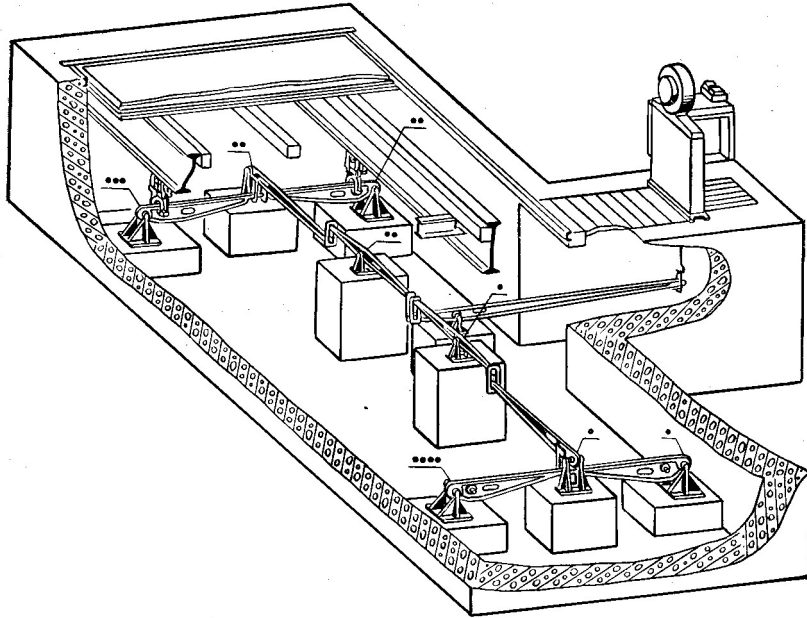
¹ Показва количеството зърно, съхранявано в момента.

² Става въпрос само за най-грубо почистване със скалператор. Отделят се най-едриите примеси, които биха попречили на правилната работа на возната. Ако зърното премине през предварително почистване, ще се отделят повечето примеси и балансът на масите ще бъде грешен!!!

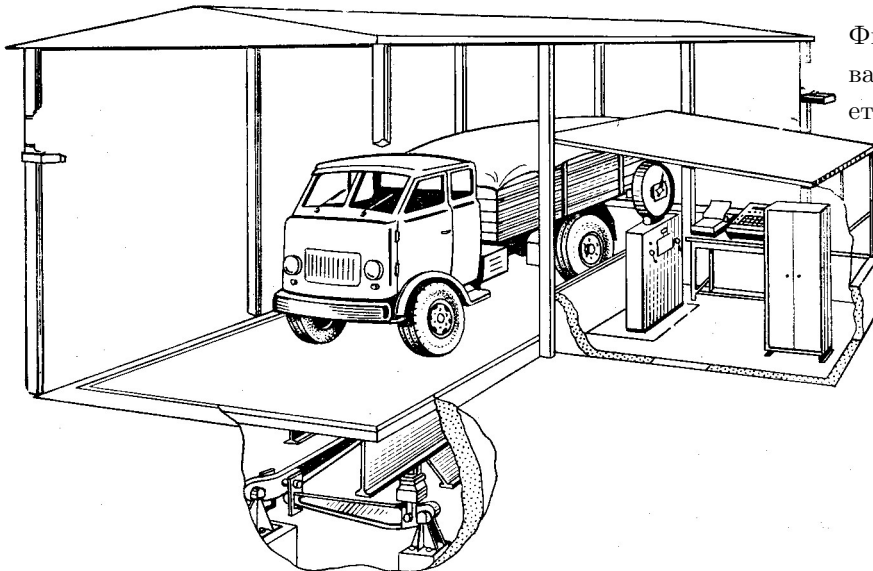
Платформени везни за камиони

Механични лостови везни

Механичните лостови везни представляват метална платформа, върху която стъпва камиона. Тежестта му се намалява чрез система от лостове от първи и втори род.



Фигура 7.2: Механична лостова везна.



Фигура 7.3: Механична лостова везна. Изглед от помещението с циферблата.

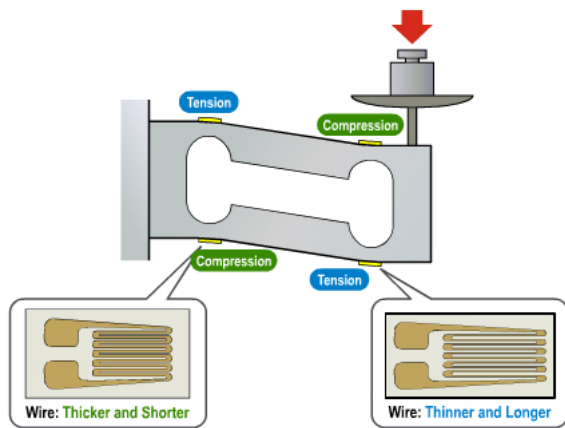
Платформата стъпва на 4 опорни точки, които прехвърлят тежестта на напречни лостове, а те от своя страна я предават към кобилищата или циферблата на везната. Кобилищата или циферблата се намират в отделни помещения и чрез тях става отчитането на масата.

Цялата лостова система е поставена в шахта с дълбочина 1 – 1,5 m. Шахтата трябва да има добра хидроизолация и да е защитена с покрив.

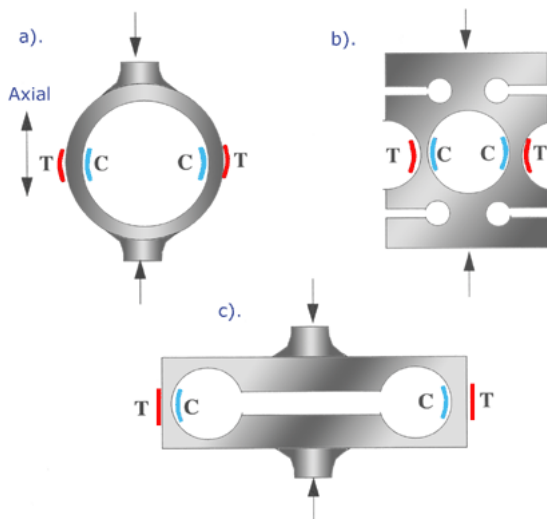
Съществуват и лостови везни, които предават тежестта към тензосензор и електронна система за отчитане на масата.

Електронни везни с тензодатчици

Масата на превозното средство се превръща в електрическа величина, най-често съпротивление, което от своя страна се измерва и визуализира. Възможна е връзка с компютър.



Фигура 7.4: Устройство на тензосензора. Проводниците са нанесени върху полимерна пластина. Пластината е здраво залепена върху метала и е различна за измерване на разпъване и свиване. (Getting Started with Load Cells написано от Sarah Al-Mutlaq, <https://learn.sparkfun.com/tutorials/getting-started-with-load-cells>)



Фигура 7.5: Тензосензор. Различни форми (LOAD/FORCE CELLS написано от Mr. James Pierson, www.sensorland.com)

ТЕНЗОСЕНЗОРЪТ представлява метален блок със специфична форма. Целта е да бъде еластичен, т.е. да възстановява формата си след деформация.

Товарът натиска блока. Получените деформации променят сечението на проводника, нанесен върху пластмасовото фолио. Фолиото, от своя страна, е залепено здраво, на подходящо място, върху металния блок.

Камионът застава върху метална или бетонна платформа, поставена върху тензодатчици (фиг. 7.6). Броят на тензодатчиците е най-малко 4 за всяка платформа, разположени в четирите ѝ края. При по-дълги платформи се използват повече от 4 сензора.

Платформите са поставени на малка височина над земята или в плитка шахта под земята.

Съществуват и БЕЗФУНДАМЕНТНИ ВЕЗНИ. Претеглянето става с две метални плочи монтирани върху тензодатчици. Всяка двойка гуми на камиона спира върху двете плочи и се претегля. Възможно е и претегляне без спиране на камионите. Предимството на тези везни е увеличената производителност, а недостатъкът е малката точност.

Параметри на везните: • Товароносимостта зависи от транспортното средство. Най-често е до 60 t.

- Дължината е минимум 12 m - максимум 20 m.
- Ширината е минимум 2,6 m, обикновено 3 m.
- Точността е 0,01 – 0,03% или $\pm 20 \text{ kg}/50 \text{ t}$.
- Производителността (пропускателната способност) е $\pm 1 \text{ камион}/2 \text{ min}$ преминал двукратно.

Системи за непрекъснато измерване или измерване в поток

Конвейерни везни

Зърното се претегля без прекъсване на потока при движението на конвейерна лента (транспортна лента). Везната се състои от една или повече ролки монтиране върху метална платформа. Ролките поддържат транспортната лента. Натоварването се предава директно или чрез лостове на тензосензор. Сигналят от сензора се умножава по скоростта на лентата и се интегрира във времето (сумиране на моментните стойности). Скоростта на лентата се измерва със специални сензори.

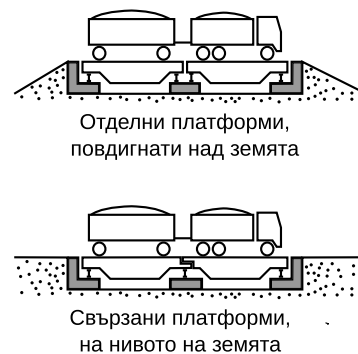
Точността на тези везни е ниска и зависи силно от тежестта и опъването на лентата. Изискват често тариране.

Поточни везни

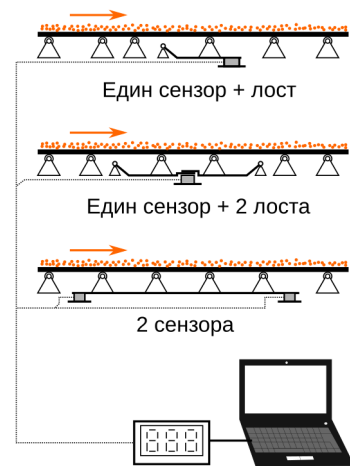
Поточните везни се монтират на самотечни тръби. Състоят се от каскада от прегради за успокояване на потока (намаляване на естествените му пулсации). Последната преграда е монтирана върху тензосензор, който преобразува масата в електрически сигнал.

Сензорът е свързан с компютър за интегриране на показанията във времето.

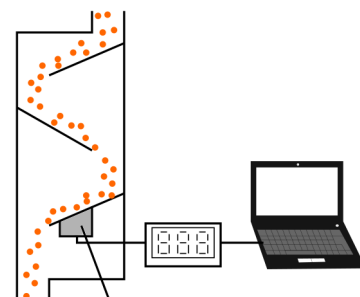
Тези везни са малки, компактни, имат висока точност и показват преминалата маса за определен период от време. Могат да се свързват с автоматика, която спира потока след достигане на предварително зададена стойност. Използват се при товарене на транспортни средства.



Фигура 7.6: Платформени везни.



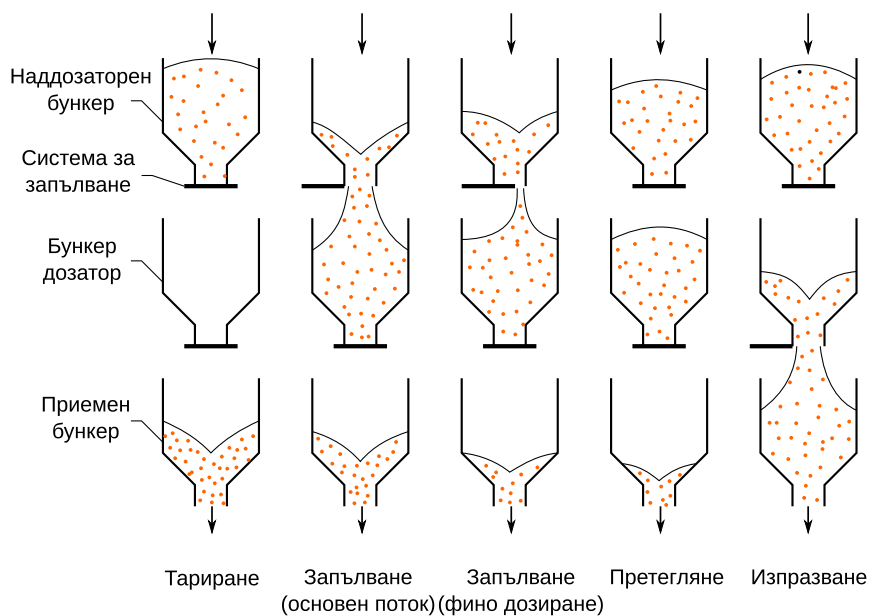
Фигура 7.7: Транспортна лента с различно разположени конвейерни везни. Тензосензорите се свързват към изчислителен блок и компютър. Сензорът за скорост на лентата не е показан.



Системи за дискретно измерване на масата (порционни везни)

Състоят се от:

- **НАДДОЗАТОРЕН БУНКЕР.** В него се натрупва претегления материал. С цел точно измерване вместимостта му е 2-3 пъти тази на бункера дозатор. Целта е потокът от материал, подаван към бункер-дозатора да е равномерен с еднаква интензивност. Наддозаторният бункер има сензор за долно ниво, който затваря системата за запълване, ако количеството на зърно в него е по-малко от допустимото. Има и втори сензор за горно ниво, който при запълване спира всички предходни машини.
- **СИСТЕМА ЗА ЗАПЪЛВАНЕ.** Тя осигурява постоянен поток с еднаква интензивност към бункер дозатора. Работи на 2 производителности: запълване (основен поток) и допълване (фино дозиране). Пълният поток работи до 80-90% от обема на бункер дозатора. След това системата за запълване превключва на режим с малка производителност до достигане на необходимата маса. Тези два режима повишават точността на дозиране.
- **БУНКЕР ДОЗАТОР.** Поставен е върху лостова система или тензодатчици и е свързан със система за разтоварване.
- **ПРИЕМЕН БУНКЕР,** от който претегленият материал се отправя към следващ транспорт или преработка.



Фигура 7.9: Цикъл на претегляне при порционна везна.

Един цикъл на претегляне включва (фиг. 7.9):

- тарирание;
- запълване с основен поток (грубо дозиране);
- допълване със слаб поток (фино дозиране);

- претегляне;
- изпразване.

Претеглената порция се отчита на брояч. Количеството преминало зърно за единица време е:

Количество зърно=Маса на 1 порция . Брой цикли

Порционните везни имат ВИСОКА ТОЧНОСТ.

Масата на една претеглена порция зависи от производителността на технологичната линия, в която участва.

- Линии с производителност до $100-120 t/h \rightarrow 500-1000 kg/порция$.
- Линии с производителност до $300 t/h \rightarrow 2000 - 4000 kg/порция$.

НЕДОСТАТЪКЪТ на тези везни е големия им обем и изискването за ГОЛЯМА МОНТАЖНА ВИСОЧИНА.

8

Товарене и разтоварване на камиони-зърновози и ЖП вагони

Общи изисквания

- Товаренето и разтоварването са периодични операции. Те трябва да бъдат синхронизирани с претеглянето и вземането на проби, така че всички операции да протичат без сериозно забавяне.
- Товаренето и разтоварването трябва да бъдат механизирани, без ръчен труд.
- Системите за товарене и разтоварване трябва да са универсални по отношение на транспортните средства.

Разтоварване на камиони

ЗЪРНОВОЗИТЕ са камиони без ремаркета, камиони с ремаркета и прицепи (гондоли). В България всички те са саморазтоварващи се. Това означава, че кошовете им се вдигат чрез хидравлични уредби към камионите¹. Съществуват и зърновози, които се разтоварват с отвори на дъното на камиона². Съществуват и разтоварища с автоподемници, които повдигат превозните средства странично или надлъжно. Използват се за зърновози без собствени устройства за разтоварване³.

РАЗТОВАРИЩАТА представляват метални или стоманобетонни вместимости с форма на обърната пирамида или призма, наречени ПРИЕМНИ ШАХТИ. Те са покрити със здрави решетки. Камионите застават върху решетките, вдигат кошовете си и зърното през отворите запълва шахтата. От нея то се изтегля с хоризонтални, наклонени или вертикални транспортъори и се подава за следваща обработка и съхранение.

Производителността на разтоварищата зависи от обема и производителността на транспортъорите към тях. Ако разтоварването е епизодично, т.е. няколко камиона на седмица, е достатъчно разтоварище с малка вместимост и ниска производителност⁴. В случаи, че се обработват големи товари от много камиони е необходима голяма производителност на разтоварището.

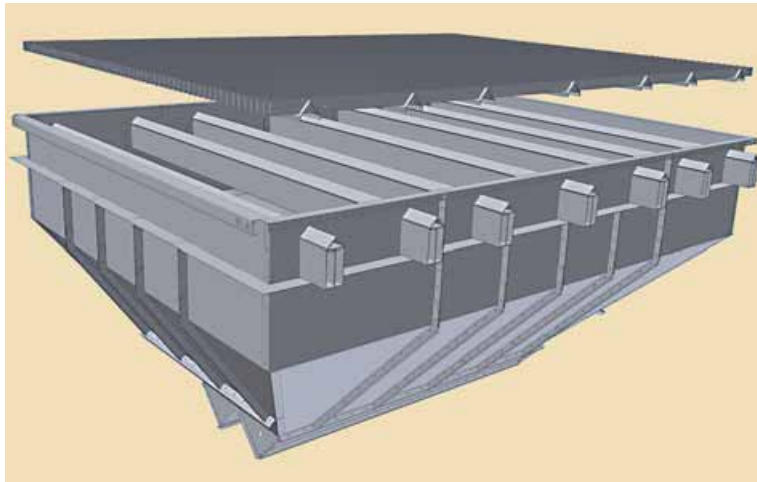
Разтоварищата са ДВЕ МОДИФИКАЦИИ:

¹ Тези уредби се наричат още "хидравлични крикове".

² Разпространени са основно в Канада и Съединените щати.

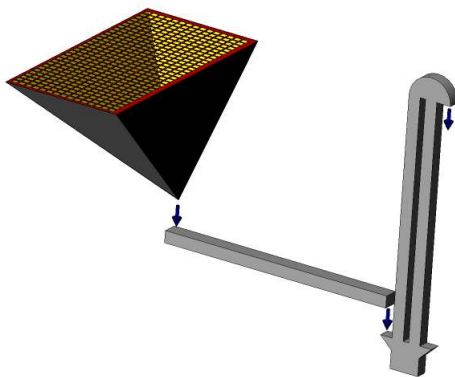
³ В миналото тези устройства са били масово използвани, но понастоящем не се срещат в България.

⁴ Използват се в така наречените фермерски зърнохранилища.



Фигура 8.1: Разтоварище на зърно (проспект на Tornum AB, Sweden)

- Вместимост с изваждане в една точка. Обемът му е относително малък и изисква голяма дълбочина (фиг. 8.2).
- Вместимост с изваждане в няколко точки (фиг. 8.3). При достатъчна дължина, цял камион може да се разтовари без допълнителни маневри.



Фигура 8.2: Разтоварище с изваждане от една точка.

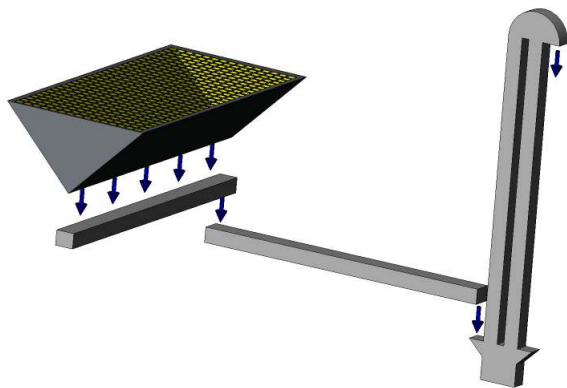
РАЗМЕРИ на авторазтоварищата:

- Дължина - $min\ 12\ m - max\ 20\ m$.
- Ширина - $3 - 4\ m$.
- Обем - $min\ 18\ t$, желателно $25 - 30\ t$.

Наклонът на стените трябва да бъде по-голям от 36° , обикновено 45° и зависи от вида и влажността на зърното. Наклонът е голям, когато се приема зърно с висока влажност.

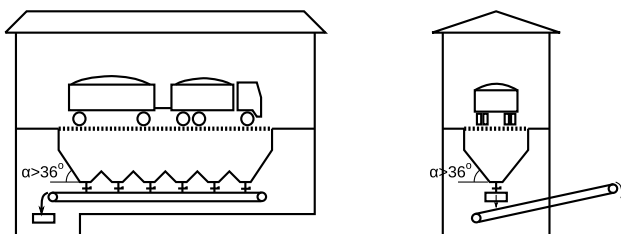
Внимание!!! Ръбовете, образувани между две стени, също трябва да имат наклони по-големи от 36° .

При посочените примерни размери дълбочината на разтоварищата е голяма, разходите за строителство нарастват и има опасност от наводняване от дъждове и плитки подпочвени води. Тези



Фигура 8.3: Разтоварище с изваждане от няколко точка.

недостатъци се преодоляват чрез повдигане на разтоварищата над нивото на земята на $50 - 80 \text{ cm}$, а понякога и повече.



Фигура 8.4: Наклонът на стените и ръбовете трябва да бъде по-голям от 36° .

Дълбочината може да се намали и чрез използване на два успоредни транспортъора на дъното.

Транспортъорите обикновено са редлери или транспортни ленти. Те поемат зърното от отвори в дъното на разтоварището. Отворите се управляват с шибъри.

Възможно е и използването на редлери със странично запалване, поставени вътре в разтоварището. Недостатъкът на този вариант е трудния ремонт при авария в момент на пълна със зърно вместимост⁵.

Конструкцията на решетката, върху която стъпват камионите, е особено важна за производителността и хигиената на разтоварището. От една страна, тя трябва да бъде здрава, за да може да издържи тежестта на пълния камион. От друга, отворите в нея трябва да пропускат свободно зърното и да не го задържат върху себе си. Задържаното зърно се разнася от гумите на камионите, привлича складови вредители и птици и обикновено изисква ръчен труд да се “избута в шахтата”.

Съвременните разтоварища са оборудвани с решетки, изградени от успоредно разположени метални шини, поставени вертикално с цел здравина. Шините са подредени на достатъчно разстояние една от друга, така че да не задържат зърното и примесите и същевременно да не повреждат гумите на камионите.

Препоръчва се разтоварищата да са покрити с покриви. Така неблагоприятните климатични условия няма да пречат на разтоварването. Покривите са с голяма височина ($7 - 8 \text{ m}$) за свободно вдигане на кошете на камионите. Ако не е предвиден покрив,

⁵ Може да се наложи ръчно изваждане на цялото зърно преди ремонта.

разтоварището се затваря с метални капаци и така се предпазва от навлизане на влага, складови вредители и др.

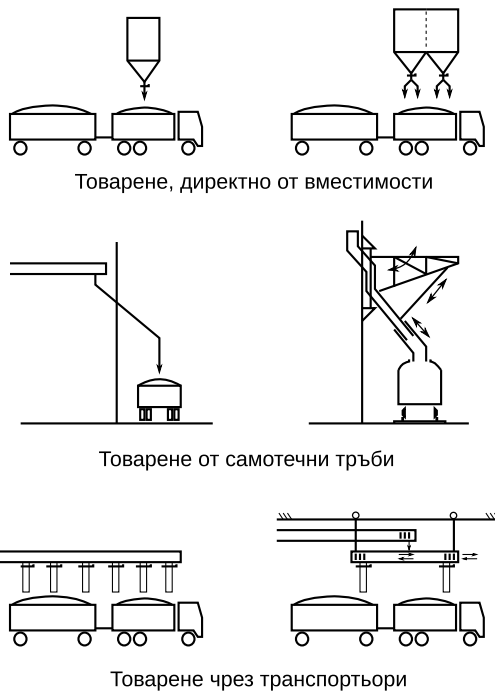
Зърнохранилищата, обработващи големи количества зърно, са снабдени с двойни авторазтоварища за едновременно разтоварване на два камиона. Всяко разтоварище е свързано със собствени транспортъри и работи независимо от другото.

Разтоварване на ЖП вагони

ЖП вагоните представляват метален кош със скосени към дъното стени за изтичане на зърното по самотек. На дъното има няколко отвора с шибъри или специални клапи. Вместимостта на един вагон е 50 – 60 t.

Разтоварищата са аналогични на тези при камионите. Зърното изтича през отворите на вагона, преминава между ЖП релсите и през решетка влиза в обема на разтоварището. Изваждането става, обикновено, с транспортни ленти, заради голямата производителност, която е необходима.

ИЗИСКВАНЕ: Желателно е вагоните да се разтоварват в групи по 5-6 или повече без разкачване един от друг. Разтовареното зърно се претегля с поточни везни.



Фигура 8.5: Товарене на транспортни средства.

Товарене на камиони и вагони

Товаренето се извършва по няколко начина (фиг. 8.5):

- директно от вместимости;
- през самотечни тръби;

- чрез специални товарещи транспортъори.

Количеството зърно се измерва с поточни везни, платформени везни или чрез платформени везни разположена непосредствено под товарището⁶.

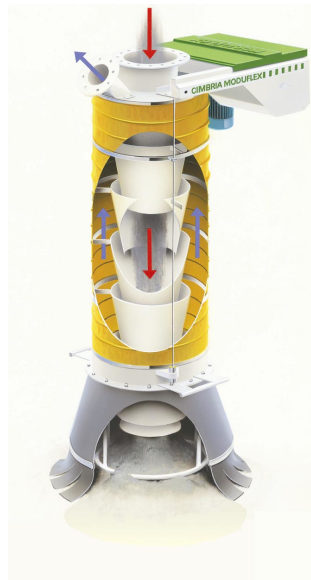
Желателно е товарищата също да бъдат закрити, за избягване на неблагоприятни климатични условия и ограничаване на запрашеността и шума.

Борба с запрашеността

Основен проблем на товарищата и разтоварищата е запрашаването. То може да доведе до хигиенни проблеми и прахови експлозии.

Разтоварищата могат да бъдат обезпрашени чрез специални аспирационни колони, които засмукват праха от пространството около камион или вагон и от самата шахта.

При товарене се използват гъвкави гумени тръби, слизачи до нивото на зърното. Запълващата тръба може да бъде телескопична със специален аспириращ кожух, през който се засмуква отделения прах (фиг. 8.6).



⁶ Тези платформени везни са изключително удобни, защото показват, на момента, количеството натоварено зърно и товаренето може да се спре при достигане на пределната товароносимост на транспортното средство.

Фигура 8.6: Телескопично устройство за товарене с аспирация за отделяне на праха. (A/S Cimbria, Denmark)

Полезни връзки:

Grain truck unloading

Fast Dual Receiving Pit - Unloading 1000 Bushels in Under 4:00 Minutes!

9

*Товарене и разтоварване на кораби**Особености*

Съоръженията за товарене и разтоварване на кораби представляват кранове със стрели, на които са монтирани товарещи или разтоварващи устройства. Те притежават някои особености, които ги отличават от тези за товарене или разтоварване на камиони и вагони.

Особености и изисквания:

- Голяма вместимост на съдовете, което изисква голяма производителност на системите за товарене и разтоварване.
- Разтоварването изисква няколко операции:
 - възстановяване на изсипваемостта на уплътнен продукт;
 - захващане на продукта от вертикален транспорт;
 - вертикален транспорт;
 - хоризонтален транспорт;
 - разтоварване на продукта към последващ транспорт.
- В обратен ред се извършват операциите при товарене.
- Размерите и типът на оборудването е различно. То зависи от вместимостта на корабите, която се класифицира в три групи:
 - за барджи (речни кораби) - до 3000 t;
 - за двупалубен кораби - до 20 000 t;
 - за презокеански кораби - до 100 000 t.

Всяка група има различни изисквания към товаро-разтоварното оборудване по отношение на радиуса на действие в хоризонтална и вертикална посока.

- Заради разпределянето на товара в по-корпуса на съда и поради конструктивни причини не е разрешено пълното товарене или разтоварване на един трюм наведнъж. Необходима е схема на работата. По време на отделните действия съоръженията трябва да се преместват от трюм към трюм, т.е. да се движат успоредно на кораба.

Тези особености произтичат от това, че транспортното средство (корабът) е неподвижно, а товаро-разтоварните устройства се движат.

Ако един трюм се запълни или изпразни наведнъж има опасност от "счупване" на кораба или неговото силно наклоняване в една или друга посока.

- Да бъдат с малък разход на енергия и труд.
- Да са безопасни за околната среда по отношение на прах и шум.
- Изисквания за маневреност .
 - Движение по дължината на съда на релси или автомобилни гуми.
 - Движение във вертикална посока с цел проникване на оборудването в трюма, промени в нивото на съда (при запълване или изпразване), приливи, отливи и вълнения.
 - Завъртане на стрелата на ъгъл по-голям от 180° .
 - Движение на захващания или запълващ елемент вътре в трюма с цел натоварване и разтоварване на зърното в ъглите без човешка помощ.
- Да са устойчиви на ветрове, влага, солена вода и др.

Периодично разтоварване с кофа

Разтоварващите съоръжения от този вид представляват стрелкови или мостови кранове, на които в края на въжето е монтирана кофа (фиг. 9.1). Тя загребва порция от зърното и я изсипва към следващ транспорт. Вместимостта на кофата е 20 – 30 t.

Предимства:

- Универсални - служат за товарене и разтоварване на всякакви насипни товари.
- Прости като конструкция и относително безшумни.

Недостатъци:

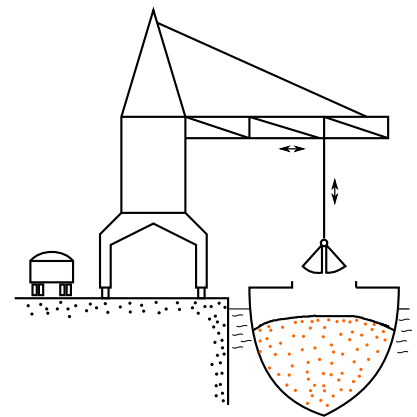
- Енергоемки заради честите пускания и спирания на мощни двигатели и движение на празен ход¹.
- Опасност от разпиляване на зърното.
- Голяма запрашеност.
- Много ръчен труд при разтоварване, заради трудното поемане на зърното от дъното и ъглите на трюма.

Механично разтоварване с непрекъснато действие

Към стрелата на крана е монтиран елеватор или друг механичен транспортър, който се спуска в трюма и изтегля зърното. От него то се подава с хоризонтален транспортър по дължината на стрелата към последващ транспорт или транспортър на брега (фиг. 9.2).

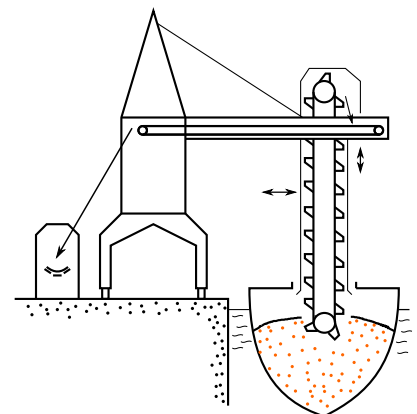
Предимства:

- Нисък разход на енергия.



Фигура 9.1: Периодично разтоварване с кофа.

¹ Този недостатък вече е преодолян чрез съвременни системи за плавно пускане и спиране на мощните двигатели на крана.



Фигура 9.2: Механично разтоварване на кораби.

- Не се получава голяма запрашеност.
- Относително безшумни.

Недостатъци:

- Тежки и сложни.
- Трудно поемат зърното от ъглите на трюма. Този недостатък може, частично, да се преодолее чрез специални подаващи устройства, които, “издърпват” зърното към основата на изваждащия транспортър.

Пневматично разтоварване

Съоръженията се състоят от засмукващо сушло, свързано към тръба. Тръбата и сушлото се движат от кран. Зърното се засмуква от сушлото и се разтоварва в циклон, а въздухът се почиства чрез филтър и се освобождава в атмосферата (фиг. 9.3). Въздухът в тръбата се движи от помпа Рут или друг вид мощен компресор.

Предимства:

- Пълно разтоварване с малко ръчен труд, включително поемане на зърното от труднодостъпни места.
- Липса на запрашеност.
- Относително прости и надеждни.

Недостатъци:

- Голям разход на енергия.
- Много шумни.

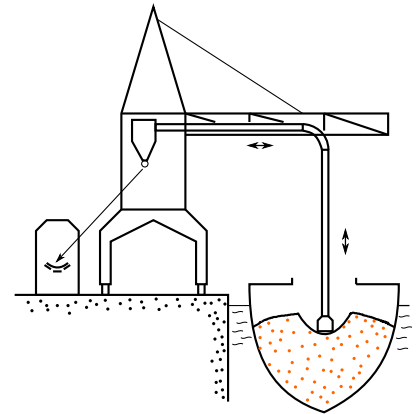
Товарене на кораби

Товаренето на кораби се извършва с аналогични кранове, но пътят на зърното е обратен. С механичен транспорт то се довежда до стрелата на крана, откъдето по самотечна тръба влиза в трюма (фиг. 9.4). Към тези съоръжения задължително трябва да има системи за намаляване на запрашеността.

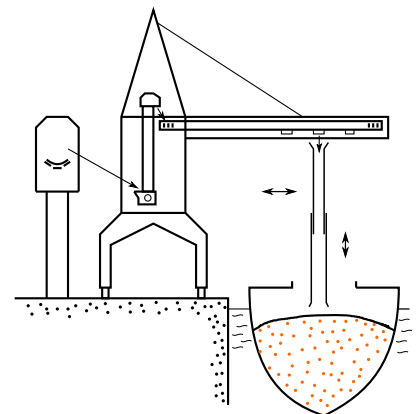
Полезни връзки:

NEUERO MULTIPORT M600v2

NEUERO SHIPLOADER SIMULATION SL800



Фигура 9.3: Пневматично разтоварване на кораби.



Фигура 9.4: Товарене на кораби.