

10.1. Tõstukite tüübid ja peamised tehnilised näitajad

Tõstuki all mõeldakse oma jõuallika abil vabalt liikuvat lastide lähiteisaldamisseadet. Tõstukid on ehitatud koormate (lastide) tõstmiseks, vedamiseks ja lükkamiseks. Toodetakse erinevaid tõstukitüüpe ja -mudeleid paljude funktsioonide ja tehniliste näitajatega.

Tõstukite üks peamisi tehnilisi näitajaid – tõstejõud – jääb eri tüüpi ja erineva suurusega tõstukite puhul vahemikku 0,5–50 tonni. Jõuallikad on kahte liiki – sisepõlemismootorid ja elektrimootorid. Sisepõlemismootoreid on omakorda kahte liiki – diisel- ja ottomootorid (benssiini või vedelgaasiga töötavad mootorid). Praktiliselt kõik benssiinimootoriga tõstukid on ehitatud ümber töötamiseks vedelgaasiga ja varustatud gaasiballoonidega. Kõige rohkem toodetakse siseruumides töötamiseks mõeldud elektritõstukeid.

Tõstukid jaotatakse kasutamise otstarbe, kasutusvõimaluste ja ehituse iseärasuste põhjal järgmiselt:

- vastukaaltõstukid ehk frontaaltõstukid
- siirdetõstukid ehk teisaldamistõstukid
- tugiratastõstukid ehk virnastajad
- liikuvmastiga tõstukid
- pöördkahveltõstukid
- komplekteerimistõstukid
- kombitõstukid.

Lisaks nendele toodetakse mitmeid eriotstarbelisi ja/või erikontseptsiooni alusel välja töötatud tõstukeid. Eriotstarbelisteks tõstukiteks võib pidada nelja suuna liikumisega tõstukeid, veoauto küljes kaasaveetavaid tõstukeid ja peamiselt sadamates kasutatavaid suuri teisaldus- ning tõstemasinaid. Kontseptsioonilt võib erinevateks võib pidada peamiselt Suurbritannias ja USA-s kasutatavat liigendtõstukit.

Komplekteerimistõstukid on jaotatud omakorda kolmeks maksimaalse kõrguse järgi, kus nendega töötatakse. Toodetakse nii madal- kui ka kõrgkomplekteerimise tõstukeid. Madalkomplekteerimise tõstukid on sisuliselt kauba lähiteisaldamisseadmed, mis on mõeldud tükikauba komplekteerimiseks esimeselt ja teiselt riiulikorruselt.

Kõrgkomplekteerimise tõstukid jaotatakse omakorda keskmistel kõrgustel kasutatavateks tõstukiteks ja suurtel kõrgustel töötamiseks mõeldud tõstukiteks. Esimestega töötatakse madalates ladudes maksimaalselt 6–7 m kõrgusel, teistega aga kitsaste töökoridoridega kõrgetes ladudes kuni 12–13 m kõrgusel.

Tõstukeid iseloomustavad olulisemad tehnilised parameetrid on järgmised:

- Tõstejõud
Tõstuki tõstejõu all mõeldakse maksimaalset suurimat koormust kaaluühikutes (kg, t), mida on lubatud tõstukiga pidevalt töötades tõsta ja teisaldada. Maksimaalne koormus ei ole lubatud tavaliselt kõrgete tõstete puhul.
- Tõstekõrgus
Tõstuki tõstekõrguse all mõeldakse selle tõstekahvlite suurimat võimalikku kõrgust põrandapinnast pikkusühikutes (m), milleni tõstuk on võimeline laste tõstma.
- Sõidukõrgus
Sõidukõrgus on tõstuki kõrgeima punkti kaugus põrandapinnast, kui kaup on tõstukil sõiduasendis (20–30 cm põrandapinnast). Sellega on vaja arvestada koridoride, ukseavade jms piiratud kõrgusega kohtade läbimisel. Enamasti määrab sõidukõrguse tõstuki masti kõrgeim punkt, kui mast on allalastud asendis.

- Vabatõste

Vabatõste on tõstuki maksimaalne tõstekõrgus (tõstuki kahvlite kõrgus põrandapinnast), mille puhul masti kõrgus on minimaalne. Enamasti koosnevad tõstukite mastid kahest kuni kolmest osast ehk sektsioonist. Teatud tõstekõrgusest alates hakkab masti teine sektsioon liikuma esimese seest välja, millega suureneb tõstuki kõrguse gabariit. Sellega tuleb arvestada töötamisel veoühikutes – haagistes ja konteinerites ning veoauto furgoonides.

- Pöörderuum

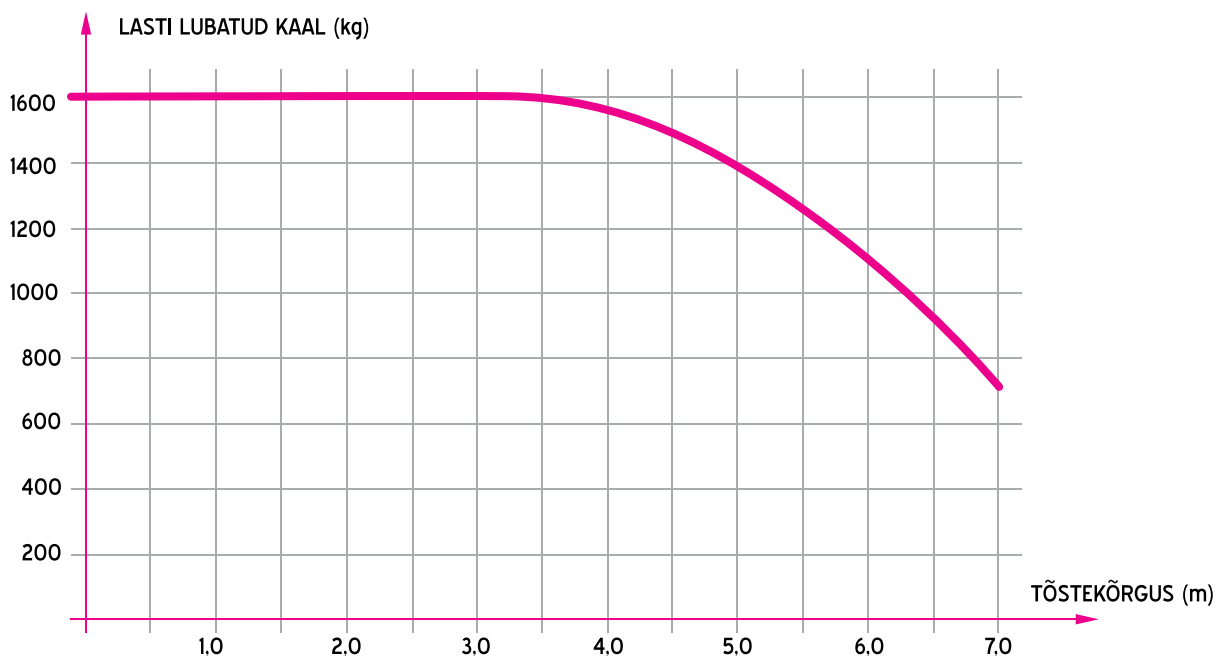
Tõstuki pöörderuumi all mõeldakse ruumiosa läbimõõtu (m), kus on võimalik tõstukiga manöövrit tegemata risti pöörata. Eriti oluline on arvestada pöörderuumi suurusega tõstukite töötamisel laoriulite vahekoridorides.

Tõstukite kasutamisel siseruumides tuleb arvestada ka olulise laohoone parameetriga – betoonpõranda pealmise kihi vastupidavusega tõstukite rataste poolt avaldatavale rõhule. Nüüdisaegsete laotõstukite kasutamisel kehtivad põrandapinna siledusele ja tugevusele suhteliselt ranged nõuded. Mida väiksema läbimõõduga ja mida kõvemast materjalist on tõstuki rataste pealispind, seda suu-remat rõhku avaldavad tõstuki rattad laopõrandale. Nii näiteks peab lao põrand siirdetõstukite kasutamisel pidama vastu rõhule kuni 100 kg/cm².

Sisepõlemismootoriga tõstukid sobivad üldjuhul töötamiseks välitingimustes. Lühiajaliselt on lubatud nendega töötada ka suurtes, hästi ventileeritavates siseruumides. Diiseltõstuki ekspluaatsioonikulud on madalad ja vastupidavus suur.

Võrreldes diiselmootoriga tõstukitega on ottomootoriga tõstukite eeliseks madalam ostuhind, puudusteks aga heitgaaside suurem toksilisus, mootori väiksem tööressurs, komplitseeritud tankimine ja gaasiballoonide varu hoidmine eritingimustes.

Elektritõstukite eelisteks on väiksem pöörderuum, peaaegu olematu müratase, suur töökindlus ja väikesed hoolduskulud. Puudusteks on samas tööressursi piirang, mis on määratud akude mahtuvuse ja tõstuki kasutamise intensiivsusega. Akude laadimistsükkel on arvestatavalt pikk ajavahemik, mille jooksul ei ole võimalik tõstukit kasutada (välja arvatud juhud, kui kasutatakse akude vahetuskomplekte). Uued akud on vaja soetada tõstuki intensiivse kasutamise korral üldjuhul iga 6-7 aasta möödumisel. Akude väljavahetamisel tuleb arvestada tuhandetesse eurodesse ulatuva väljaminekuga.



Joonis 10.1 Tõstuki lubatud lasti kaal sõltuvalt tõstmise kõrgusest

Küsimused

1. Miks on oluline lastide tõstmisel kõrgetele riulikorrustele teada kaubaaluste kaalusid?
2. Millised tõstuki rattad avaldavad lao põrandale suuremat ja millised väiksemat rõhku?



Pilt 10.1 Diiselmootoriga vastukaaltõstuk

Pilt 10.2 Propani või loodusliku gaasiga töötav vastukaaltõstuk

Pilt 10.3 Elektrimootoriga vastukaaltõstuk

Pilt 10.4 Vahetatav akukomplekt

10.2. Vastukaaltõstukid

Vastukaaltõstukid on universaalsed tõstukid, millega saab laos teha palju erinevaid tööoperatsioone. Vastukaaltõstukid võimaldavad töötada kiiresti ja paindlikult. See on kõige levinum universaalne tõstukitüüp, mis leiab kasutamist tootmisettevõtetes, hulgi-kaubanduses, logistika-teenuseid osutavates firmades, ehituses ja mujal. Vastukaaltõstukeid toodetakse tõstejõuga kuni 40 t ja maksimaalse tõstekõrgusega kuni 8,0 m. Ehitatakse nii sise- kui ka elektrimootoriga tõstukeid. Diisel- ja ottomootoriga tõstukeid kasutatakse üldjuhul välitingimustes, elektrimootoriga vastukaaltõstukeid aga siseruumides.

Kuna diiselmootoriga tõstukid on töötamisel üldjuhul kiiremad kui elektritõstukid ja nende päevane tööressurs ei ole millegagi piiratud, siis on suure intensiivsusega töodel õige kasutada just neid tõstukeid. Näiteks sobivad diiselmootoriga vastukaaltõstukid töötamiseks sadamates, avatud ja poolavatud terminalides, ladudes ja estakaadidel. Üha enam toodetakse vedel- ja maagaasil töötavaid vastukaaltõstukeid. Selliste tõstukite heitgaasides leidub vähe tervisele kahjulikke ühendeid, mistõttu on lubatud nendega töötada lühemat aega ka siseruumides. (Pildid 10.1 ja 10.2)

Elektrimootoriga vastukaaltõstukid sobivad treilerite ja konteinerite laadimiseks. Need on asendamatud juhtudel, kui kaubaalused on paigutatud treilerisse kahes kihis. Sellisel juhul ei ole sageli võimalik ülemise kihi laadimiseks kasutada siirdetõstukit. Samuti on vastukaaltõstukiga mugav ja efektiivne laos kaupu teisaldada.

Et vastukaaltõstukiga oleks võimalik kaupu ka riiulitele paigutada ja sealt võtta, peab riiulitevahelise töökoridori laius olema 3,2–3,5 m, mille puhul ei saa aga rääkida laoruumi tõhusast kasutamisest. Kolmerattaliste elektriliste vastukaaltõstukite pöörderaadius on väiksem kui neljarattalisel. Tõstuk on kolmerattaline tinglikult, sest tagaosas asuv ratas võib olla ka paarisratas. Sellist modifikatsiooni kasutades piisab töökoridorides töötamiseks ka 3,2 m laiusest riiulivahest. Kui tegemist on väiksema laoga, kus kauba ringlussagedus pole suur ja nõuded ruumi efektiivseks kasutamiseks ei ole kõrged, on õige soetada just niisugune kolmerattaline elektrimootoriga vastukaaltõstuk, sest sellega saab teha laos kõiki tööoperatsioone. Kuigi kolmerattaline vastukaaltõstuk on väikese pöörderaadiuse ja hea manööverdusvõimega, sobib laadimislüüsi rampidel ja kallakutel töötamiseks ning lastide tõstmiseks suurtele kõrgustele kõige paremini stabiilsem neljarattaline tõstuk.

Traditsiooniliselt on olnud kõikide mastiga tõstukite, eriti aga vastukaaltõstukite puhul probleemiks piiratud vaateväli ettejäävate mastisektsioonide ja hüdraulikavoolikutete tõttu. Mitmed tootjad on lahendanud probleemi masti uudse konstruktsiooniga, mis pakub tõstukijuhile suhteliselt avara vaatevälja.

Mitme vahetusega töötavates terminalides ja ladudes on sageli probleemiks, et elektritõstukite intensiivse kasutamise juures ei jätku akude salvestatud elektrienergiast tööpäeva lõpuni. Selleks, et tõstuk oleks võimeline töötama "lõpmatu energiaressursiga", on vaja vahetada tööpäeva jooksul selle tühjaks saanud akukomplekt laetud akude vastu.

Vastukaaltõstukite puhul on see tavaliselt tülikas ettevõtmine, sest vajatakse tõsteseadet, millega tõstetakse tühjaks saanud akud tõstuki kerest välja ja laetud komplekt pannakse asemele.



Pilt 10.5 Suure tõstejõuga vastukaaltõstuk **Pilt 10.7** Vastukaaltõstuki juhi töökohad **Pilt 10.8** Kolme rattaga vastukaaltõstuk
Pilt 10.6 Ehitusobjekti vastukaaltõstuk

Tihti ei vaevuta asja sel viisil lahendada ja soetatakse juurde täiendavaid tõstukeid. Suurtes ladudes hoitakse seetõttu mõni tõstuk laetuna reservis. Tõstukid on kallid ja investeeringud tõsteseadmesse võivad minna sel juhul ülemäära suureks. Tootjad on hakanud valmistama vastukaaltõstukeid, mille akukomplekti ei tõsteta, vaid libistatakse välja rullikutel tõstuki küljele. Akukomplekti saab hõlpsasti vahetada ka teisaldamistõstuki abil. Akud tuuakse siirdetõstuki abil tõstuki küljelt välja. Paranenud on töö turvalisus ja vähenenud risk vigastada akukomplekti.

Suuri vastukaaltõstukeid tõstejõuga kuni 25 t rakendatakse laadimistöodel välitingimustes. Need on suutelised teenindama puidutööstust, laadima erinevaid metalltooteid, palke, paberirulle jms. Ehitusobjektidel kasutatakse spetsiaalseid, suure kliirensi ja suurte, sügava mustriga rehvidega vastukaaltõstukeid. (Pilt 10.6)

Moodsatel vastukaaltõstukitel on ergonoomilised istmed, seatava kaldega roolisammas ning servojuhtimisega rooliseade. Hooldusvälp on paljudel tõstukitel juba 1000 tundi või 12 kuud tavapärase 500 tunni asemel. Mitmed tootjad on läinud üle kontseptsioonile, mille puhul ajab tõstuki mootor ringi generaatorit, mis toodab elektrivoolu nii tõstuki liikumiseks kui ka hüdraulikasüsteemi töö tagamiseks. Olenemata sellest, kas tõstuk sõidab kallakul üles või alla, laadungiga või ilma, hoiab tõstuk automaatselt ühesugust kiirust.

Küsimused

1. Millistel põhjustel on vastukaaltõstukite kasutamine ladudes laialt levinud?
2. Nimetada kolmerattalise vastukaaltõstuki eelised ja puudused neljarattalise ees.
3. Miks vastukaaltõstukid ei võimalda kasutada lao hoiuruumi efektiivselt?

10.3. Teisaldamis- ehk siirdetõstukid

Siirdetõstuk

Siirdetõstukid on mõeldud kaubaaluste teisaldamiseks horisontaaltasapinnas nii lühikestel kui ka keskmise pikkusega distantsidel. Neid vajatakse treilerite ja konteinerite laadimiseks logistika-keskuste ladudes ja terminalides. Sobivad hästi ka kauba laadimiseks jaotusautole või jaotusautolt, samuti kaupluse ruumides kauba laoruumist müügisaali toimetamisel. Tänu suhteliselt väikesele kaalule sobivad kergemad mudelid kaasaveoks jaotusauto koormaruumis. Kui kasutada on teisaldustõstuk, pole jaotusauto juhil vaja teha tõsiseid füüsilisi pingutusi käsikahveltõstukiga kauba peale- ja mahalaadimisel.



Pilt 10.9 Kaaluga käsikahveltõstuk

Pilt 10.10 Tõstemehhanismiga käsikahveltõstuk

Pilt 10.11 Juhiplatvormita siirdetõstuk

Pilt 10.12 Juhiplatvormiga siirdetõstukid

Käsikahveltõstuk ehk pumpkäru

Käsikahveltõstuk kannab tõstuki nime tinglikult, sest tal puudub oma jõuallikas. Need on levinud pea kõikjal tootmises ja kaubanduses. On mõeldud lastide (kaubaaluste) teisaldamiseks lühidistantsidel. Sageli veetakse seda kaasas jaotusauto furgoonis, et paigutada kaubaaluseid autole ja laadida autolt maha. Mugav ja ratsionaalne on käsikahveltõstukit kasutada kohtades, kus aluseid pole vaja tõsta riiulitele või virna ning aluste teisaldamisi on vaja teha suhteliselt vähe. Toodetakse ka akuga mudelit, mille puhul koormus tõstetakse pörandalt üles elektri jõul, teisaldamine toimub aga inimjõul.

Tõstemehhanismiga käsikahveltõstuk

Sageli on vaja tootmises ja jaotusladudes tõsta töö tootlikkuse suurendamiseks ja laotöötaja sobiva tööasendi saamiseks kaubaalus töölaua kõrgusele. Probleemi aitab lahendada pika silindriga tõsteseadme ja käärtugedega käsikahveltõstuk, mis võimaldab tõsta 1,0 t koormuse kuni 0,8 m kõrgusele pörandast. Töö kõrguse seadmise abil muudetakse tööoperatsioonide tegemine ergonomiliseks. Seda on hea kasutada abivahendina jaotuskeskustes, kus tegeldakse tavapäraselt kaupade sorteerimise, ümberpakkimise ja sildistamisega. Toodetakse ka akude ja elektrimootoriga varianti, mis võimaldab tõsta kaubaalust elektri jõul.

Juhiplatvormita siirdetõstuk

Tõstuk on mõeldud koormate teisaldamiseks lühikestel distantidel. Mugav ja ratsionaalne on seda kasutada kohtades, kus on vaja sageli kaubaaluseid ümber paigutada lühikestel teekondadel. Sobib hästi kauba laadimiseks jaotusautole, samuti kauplustes kauba toimetamiseks laoruumist müügi-saali. Tänu suhteliselt väikesele kaalule sobib kaasaveoks jaotusauto furgoonis.

Toodetakse tõstukeid tõstejõuga 1,6–3,0 t, mille liikumiskiirus sõltub tootjast ja mudelist ning on vahemikus 6–9 km/h. Tõstukeid saab kasutada ka tükikauba ja täisaluste komplekteerimisel esimeselt riiulikorruselt. Juhiplatvormita tõstukid leiavad enam kasutamist kaupluste ladudes ja jaotusautode laadimisel. (Pilt 10.11)

Juhiplatvormiga siirdetõstuk

Tõstuk on mõeldud koormate teisaldamiseks keskmise pikkusega distantidel. Tänu juhiplatvormile on töö sellega kiirem ja ohutum. Sobib hästi koormate laadimiseks treileritesse, konteineritesse ja jaotusautode furgoonidesse. Sobiv tõstuk manööverdamiseks kitsastes kohtades.

Juhiplatvormi ja külgtugedega tõstukid on kiiremad ja sobivad hästi töötamiseks suurtes ladudes. Ohutuse mõttes soovitatakse soetada külgtugedega modifikatsioon, sest järsul pöördel on juhil oht paiskuda tsentrifugaaljõu toimel seisuplatvormilt maha. Kui tööd on palju ja liikumisteekonnad pikad, on otstarbekas soetada juhiistme või -seisukohaga tõstuk.

Siirdetõstukite eksploatatsioonikulud on suhteliselt väikesed, tõstukid ise töökindlad ja vastu- pidavad. Enamik firmasid toodab ka modifikatsiooni, mis võimaldab suurendada kliirensit (põhja kõrgust põrandast) 10–15 cm. See on vajalik juhtudel, mil laadimissilla platvormi ja treileri põranda kõrguste vahe on suur ja on oht, et tõstuk ei suuda ületada tekkivat üleminekunurka laadimissillal. Tõstukeid toodetakse tõstejõuga 1,6–3,0 t. Liikumiskiirused jäävad vahemikku 7–12 km/h.

Juhiistmega siirdetõstuk

Mõeldud koormate teisaldamiseks pikkadel distantsidel. Tänu juhiistmele ja mugavale tööasendile on võimalik kogu tööpäeva kestev töö kaubaaluste teisaldamisel suurtes ladudes. Tõstukeid valmistatakse ka variandis, millel on juhiistme asemel seismisplatvorm. Juhiistme ja seisuplatvormiga siirdetõstukeid toodetakse tõstejõuga 2,0–3,6 t. Liikumiskiirus on kiirematel tõstukitel kuni 15 km/h.

Vahel on tarvis teostada suurtes ladudes pikki siirmisi. Ühe aluse kaupa vedamine on aega- nõudev ja vähetootlik. Toodetakse ka modifikatsiooni pikkade kahvlitega (2,4–2,8 m), millega on võimalik teisaldada korraga 2–3 EUR-kaubaalust.

Küsimused

1. Millistes ladudes (tootmis- ja kaubandusruumides) ja millisel otstarbel kasutatakse teisaldamistõstukeid?
2. Millistel juhtudel on õigustatud kasutada juhiplatvormita teisaldustõstukit, juhiplatvormiga teisaldustõstukit, juhi seisukohaga teisaldustõstukit ja millistel juhtudel juhi istmekohaga teisaldustõstukit?

10.4. Tugiratastõstukid

Tugiratastõstukeid ehk virnastajaid kasutatakse madala ja keskmise intensiivsusega töödel virnastamiseks, riuli hoiukohtade teenindamiseks ja maha- või pealelaadimistöödeks. Need sobivad kasutamiseks väiksemates ladudes, tootmisettevõtetes, kauplustes ja supermarketites lühikestel või keskmistel distantsidel. Tõstekõrgus on vahemikus 3–6 m, keskmine tõstetava koorma kaal 400–500 kg, maksimaalne aga 1600 kg.

Kõikide tugiratastõstukite kasutamisel eeldatakse, et kauba paigutamisel teisele riulikorrusele ja kõrgemale kasutatakse esimesel korrusel standardseid kaubaaluseid või aluseid, mille tugiklotsid ei ole ühendatud alt laudadega, sest tugirattad liiguvad aluse paigutamisel riulisse põrandal oleva kaubaaluse vahedesse. Tugiratastõstukitega on üldjuhul võimalik paigutada kaupa kuni neljandale tavakõrgusega riulikorrusele.

Juhiplatvormita tugiratastõstuk

Mõeldud töötamiseks lühikestel distantsidel, kui kaupa on vaja paigutada virna või hoiukohtadele riulikorrustel. Sobib kasutamiseks väikestes ladudes ja tootmisettevõtetes, kus sisenevad ja väljuvad kaubavood ei ole suured. Igati sobiv tõstuk kaupluste laoruumidesse ja kasutamiseks kõikjal kitsastes ruumitingimustes. Ilma juhiplatvormita tugiratastõstukeid toodetakse tõstejõuga 1,0–1,6 t, tõstekõrgusega kuni 6,3 m.

Juhiplatvormiga tugiratastõstuk

Mõeldud kasutamiseks keskmistel distantsidel, kui kaupa on vaja paigutada virna või hoiukohtadele riulikorrustel. Sobib kasutamiseks väiksemates ladudes arvestatava suurusega kauba-voogude puhul. (*Pilt 10.14*)

Tihti on veoki koormaruumi paigutatud kaubaaluseid kahes kihis. Kui ka hoiukohtadele riulitel on võimalik aluseid paigutada ühekorraga, alumine alus põrandakohale ja pealne alus teisele riulikorrusele, on võimalik kahe aluse tugiratastõstukiga saavutada kahekordne tootlikkus. Kitsendavaks tingimuseks on siinjuures kaubaaluste piiratud kaal.

Juhiistmega tugiratastõstuk

Mõeldud kauba siirmiseks ja tõstmiseks madalate ladude kitsastes töökoridorides. Tõstukeid valmistatakse ka variandis, millel on juhiistme asemel seismisplatvorm. Suhteliselt soodsa hinnatasega tõstukina sobib seda kasutada väikestes ja keskmise suurusega ladudes, mida läbivad kaubavood ei ole suured. Väikeses laos, kus on kasutusel kindla mõõduga kaubaalused, on tugiratastõstukiga võimalik teha kogu laotöö. Kui tugiratastõstukiga on vaja töötada intensiivselt kogu päeva jooksul, on parem kasutada juhi seisukohaga tõstukit.



Pilt 10.13 Juhiplatvormita tugiratastõstuk

Pilt 10.14 Istekohaga tugiratastõstuk

Pilt 10.15 Liikuvmastiga tõstuk

Pilt 10.16 Juhikabiiniga liikuvmastiga tõstuk

Tugiratastõstukite puudusteks on väike paindlikkus ja asjaolu, et esimese korruse kaubaalused peavad olema paigutatud põrandakohtadele alati väga täpselt. Sellest sõltub ülemistel korrustel olevate aluste käsitlemise lihtsus ja kiirus. Suurema vabaduse annab esimese riulikorruse aluste asetamine horisontaalaladele. Sel juhul liiguvad tõstuki tugirattad riuliõrre alt läbi.

Kui tugiratastõstuk suudab käsitseda korruga kaht kaubaalust, on töö tootlik. Tõstuki kogu tõstejõud on 1600 kg. Korruga suudab tõstuk tõsta ja vedada kaht kuni 800 kg kaaluvat kaubaalust. Tõstukil võib olla ka kliirensi suuremaks muutmise funktsioon.

Küsimused

1. Millistes ladudes (tootmis- ja kaubandusruumides) on õigustatud tugiratastõstukite kasutamine?
2. Millised piirangud kehtivad tugiratastõstukite kasutamisele?
3. Kuidas on võimalik muuta tugiratastõstuki kasutamist riuli vahekoridorides paindlikumaks ja mugavamaks?

10.5. Liikuvmastiga tõstukid

Liikuvmastiga tõstukid on madalate ladude riulikoridorides töötamisel enim kasutatavad tõsteseadmed. Nende eelis on suur universaalsus. Kuna tõstuki mast liigub tõstuki kere ja tugirataste vahel, on selle tõstukiga võimalik paigutada kaubaaluseid hoiukohtadele distantsilt, tõstuki tugiratastega esimese korruse hoiukohale sõitmata.

Tõstuki mast liigub tugirataste vahel neljal rullikul. Masti liigutaval silindril on lisaklapp, mis töötab kokkupõrkel löögi energia amortisaatorina ja hoiab ära masti lükkava hüdraulikasilindri kahjustused. Kuna tugiratastega aluse vahedesse ei sõideta, vajab tõstuk töötamiseks tugiratastõstuki töökoridorist laiemat vahekoridori (2,7–2,9 m). Enamik tõstukitest on varustatud ka külgnihutamisseadmega, mis võimaldab kaubaaluse paigutamisel riulikohale korrigeerida aluse asendit külgsuunas. Toodetakse eri jõudlusklassidesse kuuluvaid tõstukeid tõstejõuga kuni 3200 kg ja tõstekõrgusega kuni 11,5 m. Kiiremate mudelite liikumiskiirus on kuni 12 km/h.

Alates 8,5 m tõstekõrgusest varustab Toyota Rootsi tootja liikuvmastiga tõstukid kallutatava juhikohaga. Kabiini kallutamine 150 võrra toimub automaatselt alates etteseadud tõstekõrgusest. Kabiini kallutamine taha parandab oluliselt nähtavust ülespoole ja suurendab juhi turvalisust.

Toodetakse ka mudelit, mis on mõeldud kasutamiseks väikese töökoormusega ladudes. Tõstukil on juhiistme asemel seisiplatvorm. Väikesed mõõtmed ja kaal lubavad kasutada tõstukit ka kohtades, kus suure tõstukiga pole võimalik töötada. Tõstejõud on 1,2 t, tõstekõrgus kuni 4,8 m.

Liikuvmastiga tõstukid on madalates ladudes kõige levinumad eelkõige tänu kasutamise mugavusele, universaalsusele ja suurele tootlikkusele. Nendega on võimalik teha kogu töö riulikoridoris alates hoiukohtadele paigutamisest ja lõpetades inventeerimisega tõstukikorvi abil. (Pildid 10.15 ja 10.16)



Pilt 10.17 Madalkomplekteerimistõstuk



Pilt 10.18 Tõstetava juhikohaga madalkomplekteerimistõstuk

Küsimused

1. Millised eelised on liikuvmastiga tõstukil võrreldes tugiratastõstukiga?
2. Miks on liikuvmastiga tõstukid laiade vahekorridoridega madalates ladudes kõige kasutatavamad tõstukid?
3. Millisel tõstekahvlite maksimaalsel kõrgusel on üldjuhul võimalik käsitseda tõstukiga laste ilma videokaamera ja monitori abita?

10.6. Komplekteerimistõstukid

Madalkomplekteerimistõstukid

Kui laos on vaja pidevalt komplekteerida tükikaupa aktiivkohtadelt esimeselt ja teiselt riiulikorrukselt, on kõige sobivam töövahend madalkomplekteerimistõstuk. Tõstuki kasutamiseks peaks olema laos kauba paigutuse süsteem, mille järgi komplekteerimiskohad ehk aktiivsed hoiukohad asuvad esimesel ja teisel korrusel ning reservkohad nende kohal kõrgematel riiulikorruksel. Toode-takse tõstejõuga kuni 3,0 t ja liikumiskiirusega kuni 12 km/h.

Universaalse madalkomplekteerimistõstukiga on operaatoril võimalik võtta kaupa nii esi-meselt kui ka teiselt riiulikorrukselt. Tõstuki kahvlid saab tõsta kõrgusele, mille puhul on kauba ase-tamine alusele mugav. Levinumad komplekteerimistõstukid on ühe kaubaaluse koha ja tõstetava juhiplatvormiga tõstukid. Kaubaalus võib olla vastavalt tõstuki modifikatsioonile kas juhust ees-pool või juhi taga.

Kui väljastustellimused on sedavõrd suured, et ei mahu ühele kaubaalusele, võib hankida kahe kaubaaluse kohaga, pikkade kahvlitega komplekteerimistõstuki. Kui tõstuki kahvlitele mahub kaks kaubaalust, on võimalik komplekteerida mahukat tellimust või korraga mitu erinevat tellimust.

Samuti toodetakse sellist tõstuki varianti, mis lubab tõsta kaubaalust põrandapinnast kuni 0,8 m. See võimaldab komplekteerida ka teiselt riiulikorrukselt. Juhiplatvormi saab tõsta 1,2 m kõrgusele, komplekteerija on suuteline võtma kaupa 2,6 m kõrguselt. Juhtseade tõuseb koos plat-vormiga ja tõstukit on võimalik juhtida ka juhiplatvormi tõstetud asendis. Tõstukit saab juhtida järgmise hoiukohani juhiplatvormi vahepeal alla laskmata. Teise korruse hoiukohalt toote võt-miseks tõstab juht end sellisele kõrgusele, kus tal on mugav ja ohutu töötada. Teatud juhtudel on kõige mugavam töötada siis, kui juhiplatvormilt saab astuda edasi kahvlitel olevale kaubaalusele.

Rataskonteinerite kasutamine komplekteerimistõstukitel on õigustatud siis, kui komplek-teeritavad tooted kaaluvad suhteliselt vähe ja nendest moodustub virm. Rataskonteinerid võib tõsta tõstuki kahvlitele või veetakse neid tõstuki külge haagituna selle järel.



Pilt 10.19 Kõrgkomplekteerimistõstuk



Pilt 10.20 Pöördkahveltõstuk

Komplekteerimistõstukite olulisemad tehnilised andmed:

tõstejõud	800–1200 kg
juhiplatvormi kõrgus	800 mm
kahvlite kõrgus	1600 mm
liikumise kiirus	12,0 km/h
kaal ilma akuta	500–800 kg
aku pinge	24 V
aku kaal	150/200 kg

Kõrgkomplekteerimistõstukid

Paljudes ladudes tuleb komplekteerida väljastustellimusi pidevalt ka ülemistelt riulikorrustelt. Sellisel juhul on asendamatud kõrgkomplekteerimistõstukid, millega saab operaator võtta tüki-kaupa isegi kuni 12 m kõrguselt.

Valmistatakse kaht liiki kõrgkomplekteerimistõstukeid. Madalates ladudes on kasutusel väiksema tõstekõrgusega (kuni 6,5 m) kõrgkomplekteerimistõstukid (nn keskmiste kõrguste komplekteerimistõstukid). Tõstuk on kompaktne ja tootlik, selle soetusmaksumus on võrreldav liikuvastiga tõstuki omaga.

Tõstuki kasutamisel eeldatakse, et komplekteerimiskohad võivad asuda kõikidel riulikorrustel ehk tegemist on laoga, kus on suur tootesortiment ja tüki-kaupa komplekteeritakse ka kõrgetelt riulikorrustelt. Juht seisab platvormil, mis on mõlemalt küljelt kaitstud tugevdega ja võib juhtida tõstuki selle juhiplatvormi suvaliselt kõrguselt. Tõstuki abil on komplekteerimistöö tootlik, mugav ja ohutu. Töötamisel kõrge lao kitsastes töökoridorides kinnitatakse tõstuki külgedele juhtrattad ja seade liigub pörandale külge kinnitatud juhtsiinide vahel.

Valmistatakse kaht tüüpi seadmeid. Esimese puhul on juht alati ainult juhiplatvormil, teise kasutamisel saab ta minna juhiplatvormilt tõstekahvlitele paigutatud kaubaalusele. Nii on mugavam ja ohutum haarata riulilt suuremate mõõtudega raskemaid esemeid. Tõstukitel on muudatava kõrgusega tõstekahvlid, mis lubab paigutada riulilt võetud kaupu sobival kõrgusel olevale kaubaalusele. (Pildid 10.19 ja 10.20)

Tõstuki kiirust, kiirendust ja aeglustust juhitakse automaatselt vastavalt ülestõstetud juhiplatvormi kõrgusele. Mida kõrgemal on tõstuki juht, seda väiksemad on tõstuki liikumise kiirus, kiirendus liikuma hakkamisel ja aeglustus pidurdamisel.

Toodetakse tõstejõuga kuni 1,0 t. Komplekteerimine on võimalik kuni 7 m kõrguselt ehk viiendalt riulikorrusest. Kui komplekteerida on vaja kuuendalt või kõrgemalt riulikorrusest, tuleb kasutada teist tüüpi kõrgkomplekteerimistõstuki, mis on mõeldud töötamiseks suuritel kõrgustel kõrgete ladude kitsastes vahekoridorides. Tõstuki juhtimiseks riulite vahel on pörandale kinnitatud juhtsiinid.

Kuna juht tõuseb tõstuki platvormil kuni 11 m kõrgusele, on tõstukid varustatud erinevate turvaseadmete ja süsteemidega. Platvormi külgi kaitsevad turvavaravad, mida ei ole võimalik üleväljal avada ja liikumist on võimalik lõpetada äkkpeatusega.

Selleks et tagada juhi ohutus tõstuki liikumise ajal, kui juht on kõrgel, piiratakse automaatselt tõstuki kiirust olenevalt ülestõstetud juhiplatvormi kõrgusest. Nii võib see olla 9 km/h, kui platvorm on 3 m kõrgusel ja 3 km/h, kui juhiplatvorm asub 8 m kõrgusel põrandapinnast. Süsteem jälgib pidevalt tõsteplatvormi kõrgust ja juhib vastavalt sellele tõstuki kiirust, kiirendust ja aeglustust. Tõstuki kiirendust, aeglustust ja lõppkiirust on võimalik elektrooniliselt ümber seadistada.

Tõstevõime sõltub tõstekahvlite kõrgusest põrandapinnast. Enamikul tõstukitel on kuni kõrguseni 7,0 m tõstejõud 1000 kg. Kõrguse edasisel suurenemisel hakkab tõstevõime kiiresti lineaarselt vähenema, jäädes kõrgusel 10,0 m kõigest 300 kg tasemele.

Kõrgkomplekteerimistõstuk võib liikuda orienteerudes ruumis põrandasse süvistatud vooluga kaabli elektromagnetvälja järgi. See funktsioon võimaldab tõstuki automaatjuhtimist, mis blokeerib täielikult tõstuki juhtimise rooliratta abil. Riiuli otstes süvistatakse põrandasse püsिमagnetid, mis annavad tõstukile teada kohad, kus algab ja kus lõpeb riiul. Tõstuki jõudmisel riiulireala lõppu aktiveerivad põrandasse süvistatud püsिमagnetid tõstuki sensori ja tõstuk pidurdatakse automaatselt. Juht sõidab riiulikoridorist välja mõõduka kiirusega.

Küsimused

1. Milliseid erinevaid modifikatsioone toodetakse madalkomplekteerimistõstukist?
2. Millistes ladudes kasutatakse peamiselt madalkomplekteerimistõstukeid?
3. Millist kasu on võimalik saada kõrgkomplekteerimistõstuki kasutamisest väljastustellimuste komplekteerimisel võrreldes liikuvmastiga tõstukiga?

10.7. Pöördkahveltõstukid

Pöördkahveltõstuk oli esimene tõstukitüüp, mida hakati kasutama kitsaste vahekorridoridega kõrgetes ladudes. Olenevalt koormate suurusest, masti kõrgusest ja põranda kvaliteedist võib riiulite vahekoridori laius olla vahemikus 1,4–1,7 m. Toodetakse tõstejõuga 1,0–1,5 t. Tõstekõrgus kuni 14,5 m ja liikumiskiirus kuni 12 km/h.

Tõstuk sõidab vahekoridoris risti pööramata, kaup paigutatakse hoiukohale tõstuki kahvleid 90° pöörates. Tõstuki suunamine kitsas koridoris toimub põrandale kinnitatud siinide abil või vooluga kaabli elektromagnetvälja abil ehk induktsiooni teel. Tõstukid on valmistatud arvestusega, et laste tuleb tõsta ka üheksandale riiulikorrusele 13–14 m kõrgusel.

Tõstukile saab paigaldada kõrguste eelneva valiku süsteemi. Sellega saab programmeerida ette tõstekõrgused vastavalt riiulikorruste kõrgusele. Juht ei pea tõstmise lõpufaasis jälgima, millel alus jõuab soovitud kõrgusele. Vajalik kõrgus on ette antud, kahvlid peatuvad ning töö muutub kiiremaks ja mugavamaks.

Tõstuki kiirendust, aeglustust ja lõppkiirust piiratakse automaatselt olenevalt tõstekahvlite kõrgusest. Tõstevõime graafiku järgi on maksimaalkoormuse tõstmine lubatud kuni 6,5 m kõrgusele. Maksimumkõrgusel on lubatud tõsta ligikaudu 2/3 maksimaalsest tõstevõimest.

Et suures kõrguses oleks võimalik kaupa paigutada ja haarata, on pöördkahveltõstukid varustatud videokaamerate ja monitoridega. Ka kuuluvad tõstuki põhivarustuse hulka erinevad turvaseadmed. Kuna kahvlite liikumise jälgimine suuremal kõrgusel kui 7 m muutub tõstukijuhile raskeks, varustatakse enamik tõstukeid juba tehases kaamera ja monitoriga.

Pöördkahveltõstukiga saab töötada ka riiulite vahekorridoridest väljaspool. Siiski on saanud selgeks, et suurima tootlikkuse saavutab selle tõstukitüübiga ainult vahekorridorides töötamisel. Muud tõstukid peaksid vedama hoiukohtadele paigutatavad kaubad vastuvõtualalt riiulite otstes paiknevatele terminalikohtadele ja pöördkahveltõstuki poolt riiulikohtadelt võetud täisalusel väljastusalale.

Elektrikulu vähendamise eesmärgil ehitatakse külmutuslaod kõrgetena. Just külmutatud toidukaupade käsitsemiseks sobib kasutada pöördkahveltõstukit. Toodetakse ka köetava kabiiniga külma lao versioone. Kõige rohkem kasutavad pöördkahveltõstukeid välismaal auto varuosade laod, autokomponentide tootjad, esmatarbekaupade hulgimüüjad, arvutitootjad, elektroonikakomponentide tootjad, jalanõude hulgimüüjad ja kirjastuste laod.

Nõudlus pöördkahveltõstukite järele on viimastel aastatel vähenenud. Rohkem eelistatakse universaalseid kombitõstukeid, mille puhul tõuseb juht koos kaubaalusega laadimiskõrgusele ja aluseid käsitletakse kiiresti ja tootlikult.



Pilt 10.21 Süstiktõstuk



Pilt 10.22 Süstiktõstuki terminalikohad riulite otstes

Küsimused

1. Millisteks laotöödeks on ette nähtud pöördkahveltõstukid?
2. Millistel põhjustel on pöördkahveltõstukite kasutamine viimastel aastatel vähelevinud?

10.8. Süstiktõstukid

Süstiktõstuk on kõige produktiivsem tõstuk kitsas vahekoridoris täisaluste käitlemisel. Selle tõstukitüübi puhul toimub koorma tõstmine-transportimine masti ja juhikabiini vahel.

Süstiktõstukid töötavad kõrgete ladude kitsastes (1,5 m) vahekoridorides ning täidavad laos samu funktsioone mis pöördkahveltõstukid – aluste paigutamine hoiukohtadele ja võtmine riulikohalt –, kuid teevad seda palju tootlikumalt. Süstiktõstukil on tõstekahvlite asemel spetsiaalne seade (nn kelk), mille liugkahvlid liiguvad mõlemale poole, asetades ja võttes aluseid kaubaga. Süstiktõstukiga ei saa võtta alust põrandakohalt ja asetada lao põrandale. Esimese riulikorruse horisontaaltala peab paiknema põrandast vähemalt 300 mm kõrgusel. Sellega on võimalik asetada kaubaalus spetsiaalsele platvormile või riuli otsa terminalikohale, kust edasi käsitsetakse seda tavalise tõstukiga. Tavaline süstiktõstuk on mõeldud täisaluste käsitlemiseks.

Süstiktõstukiga on mugav töötada, sest see on kiire ja juhi platvorm tõuseb üles töötasandile. Tõstuki tootlikkus on küll suur, kuid kitsendavaks asjaoluks selle kasutamisel on autonoomsuse puudumine. Nõudlus selle tõstukitüübi järele on hakanud vähenema. Juhikohaga tõstuki asemel on hakatud tootma juhita süstiktõstukeid, mis töötavad arvuti poolt juhitud raadio teel, kusjuures nende tootlikkus on ülikõrge. (Pildid 10.21 ja 10.22)

Kui laos tuleb peale täisaluste käsitlemise ka tükikaupa komplekteerida, on parim valik süstik-kombitõstuk. Selle tõstukitüübi puhul on ühendatud süstiktõstuki ja komplekteerimistõstuki parimad omadused.

Küsimused

1. Nimetada pöördkahveltõstuki ja süstiktõstuki peamised erinevused.
2. Millistel põhjustel loetakse süstiktõstukid kõige tootlikumateks tõstukiteks kõrgetes ladudes?
3. Millised piirangud kehtivad süstiktõstuki kasutamisel?



Pilt 10.23 Kombitõstuk



Pilt 10.24 Kombitõstuk töötamas

10.9. Kombitõstukid

Kombitõstukid on universaalsed tõstukid töötamaks kõrgete riiulitega ladude kitsastes vahekoridorides. Kombitõstuki puhul on ühendatud kahe erineva tõstuki, pöördkahveltõstuki ja kõrgkomplekteerimistõstuki võimalused. Kombitõstukiga on võimalik ühtviisi tõhusalt käsitseda nii täisalusid kui ka tükikaupa komplekteerida kõikidelt riiulikorrustelt.

Kaubaaluste paigutamine kõrgetele riiulikorrustele toimub kiirelt ja ohutult, sest tõstukijuht seisab tõstuki töötasapinna kõrgusel. Tõstuki kõrge soetusmaksumus eeldab intensiivset töötamist, soovitatavalt kahes vahetuses.

Kombitõstuki peamine tööorgan täisalusatega opereerimisel on tõstekahvel, mis pöörduv šarniirselt ümber telje ja liigub samal ajal hammaslatil. Teisiti poleks võimalik kaubaalust kitsas vahekoridoris ühest asendist teise keerata.

Tõstuki tõstevõime sõltub tõstekõrgusest ja koorma raskuskeskme asukohast. Tõstevõime sõltuvus kahvlite kõrgusest põrandast on praktiliselt lineaarne. 4,0 m kõrgusel on see 1,35 t ja 9,0 m kõrgusel 0,75 t. Ka liikumiskiirus sõltub tõstekahvlite kõrgusest võrdeliselt. Kui kahvlid on 2,5 m kõrgusel põrandast, on sõidukiirus 8,5 km/h, 10,0 m kõrgusel aga 5,5 km/h.

Kombitõstukid töötavad vahekoridorides, kus tõstuki liikumise tee on määratud ära riiulipostide vahele põranda külge kinnitatud metallsiinidega. Tõstukite külgedel asuvad tugirattad, mis toetuvad külgedel paiknevatele siinidele. Selline tõstuki jäik liikumise trajektoori võimaldab kitsas riiulivahes kiiret ja ühtlasi ohutut töötamist. Järjest enam paigutatakse hoone ehitamise ajal põrandasse kaableid ja kasutatakse induktsioonjuhtimist.

Kombitõstukite tõstejõud on vahemikus 1,0–1,5 t, tõstekõrgus kuni 14,7 m ja komplekteerimise kõrgus maksimaalselt 13,5 m. Toodetakse ka kombitõstuki mudelit, mille kere koosneb kahest osast. Eesmine ja tagumine osa on ühendatud liigendiga. Selline lahendus vähendab pika tõstuki pöörderaadiust ja parandab seeläbi tõstuki manööverdamisvõimet. (Pildid 10.23 ja 10.24)

Küsimused

1. Millistel põhjustel on kombitõstukid kõrgetes ladudes laialt kasutusel?
2. Kuidas tagatakse tõstukijuhi turvalisus töötamisel kõrgkomplekteerimistõstukite ja kombitõstukitega?
3. Millised võimalused on kõrgkomplekteerimistõstukite, pöördkahveltõstukite, süstiktõstukite ja kombitõstukite hoidmiseks õigel trajektooriga liikudes kõrgete ladude kitsastes vahekoridorides?



Pilt 10.25 Neljasuunalise liikumisega tõstuk



Pilt 10.26 Liigendtõstuk

10.10. Neljasuunalise liikumisega tõstukid

Neljasuunalise liikumisega tõstuk on multifunktsionaalne tõstuk, mis on mõeldud kasutamiseks eri tootmisettevõtetes saematerjali, metallprofiilide, pikkade plastik- ja betoondetailide jms tõstmiseks. Sisuliselt on tegemist eriotstarbelise liikuvmastiga tõstukiga, mis suudab liikuda kõigis neljas suunas. Jõuallikaks on elektri- või diiselmootor. Kui elektrilised neljasuunalise liikumisega tõstukid on mõeldud kasutamiseks siseruumides, siis diiselmootoriga tõstukeid kasutatakse rohkem välitingimustes.

Tõstuk võib liikuda kuni 2,0 m laiustes riiulikoridorides. Tõstuki raskuskese on madalal, mis võimaldab käsitseda materjale ohutult. Kolm pööravat ratast lubavad teha järske pöördeid ning liikuda nii otse- kui ka külgsuunas. Tõstuki suhteliselt suured rattad võimaldavad liikumist ka ebatasastel pindadel.

Enamasti on diiselmootoriga tõstuki tõstejõud 4,0 t ja tõstekõrgus 4,0 m. Valmistatakse ka mudeleid tõstejõuga kuni 6,0 t ja tõstekõrgusega kuni 4,5 m. Elektritõstukite tõstejõud on mõnevõrra väiksem – kuni 2,7 t.

10.11. Liigendtõstukid

Liigendtõstukeid toodab maailmas vaid mõni ettevõte. Üks nendest paikneb Suurbritannias ja toodab tõstukeid Flexi kaubamärgi all. Liigendtõstuk kujutab endast vastukaaltõstukit, mille esimene osa pöörduv šarniirselt ümber vertikaaltelje.

Liigendtõstukid on võimelised töötama riiulitevahelistes koridorides laiusega 1,8 m. Tänu liigendtõstukite kasutamisele saab töötada konventsionaalse laoga võrreldes meetri võrra kitsamates vahekoridorides. See võimaldab saada ühesugusel laopinnal 1/3 võrra rohkem kaubaaluste hoiukohti.

Liigendtõstuk teeb laos kõik tööd, asendades nii liikuvmast- kui ka siirdetõstukit. Sellise tõstuki abil saab teha ka suure osa maha- ja pealelaadimistöödest. Liigendtõstuki tõstejõud on 2,0 t ja tõstekõrgus kuni 10,0 m. Liigendtõstukid on võimelised töötama ka välitingimustes.



Pilt 10.27 Poolautomaatne siirdetõstuk



Pilt 10.28 Poolautomaatne kombitõstuk



Pilt 10.29 Kodumasinatõsturi haarats
Pilt 10.30 Tõsturi pööratav terasplekirullidega



10.12. Poolautomaattõstukid

Poolautomaatseid juhita tõstukeid on hakanud valmistama peaaegu kõik tõstukite suurtootjad. Valmistatakse nii siirde-, tugiratas-, liikuvmastiga kui ka pöördkahvel- ja süstiktõstukeid.

Juhita tõstukid orienteeruvad ruumis tõstukil oleva laseri ja ruumi eri punktidesse paigutatud peeglite abil. Positsioneerimise täpsus ruumis on kuni 10 mm ning teatud kohtadesse on paigutatud ruumis laserite tarvis peeglid.

Tõstuki kahvlite liikumise kontroll ja juhtimine toimub peegeldunud laserikiire andurite abil. Juhtimissüsteemiga peetakse ühendust raadio teel. Töökorraldused saab seade raadio teel arvutist, mis selle tööd juhib. Tõstuki ja tõstekahvlite liikumise teekonna muutmine on kiire ja lihtne.

Juhita tõstukid on varustatud käsitsijuhtimiseseadmetega, mis võimaldavad ühtlasi ka käsitsi- või poolautomaatset juhtimist. Automaatjuhtimise saab vajadusel välja lülitada ja minna üle käsitsijuhtimisele. Tõstukijuht sõidab läbi teekonna, millel peab tõstuk tööle hakkama. Kindlates kohtades paiknevaid peegleid kasutades jätab tõstuk meelde kogu liikumisteede ja suudab seda ise korrata. Seega on võimalik uusi tööülesandeid salvestada juhtimiseseadmete mälu lihtsalt ja operatiivselt. (Pildid 10.27 ja 10.28)

Juhita tõstukeid on otstarbekas kasutada laoooperatsioonidel, mis on lihtsad, rutiinsed ja tehakse järjepidevalt. Juhita tõstukid sobivad üldjuhul täisaluste teisaldamiseks vastuvõtualalt hoiukohtadele ja kauba väljastamisel hoiukohalt väljastusalale. Samuti sobivad poolautomaatsed tõstukid kauba toimetamiseks tootmisliinilt lattu ja ühelt konveierliinilt teisele. Juhita tõstukeid kasutatakse peamiselt kohtades, kus on vaja sooritada töökohti teenindades rutiinseid, kindlate liikumistrajektoridega tööoperatsioone.

Juhita tõstukid on varustatud ohutussüsteemidega, mille anduriteks on fotosilmad ja tundlikud pampid. Ohutussüsteemid tagavad ootamatult ilmunud takistuse korral tõstuki viivitamatult aeglustumise ja peatumise.

10.12. Tõstukite lisaseadmed

Kauba käsitlemine ja hoiustamine kaubaalustel ei ole alati kõige efektiivsem moodus. Kui tegemist on erimõõduliste ja erikujuliste kaupadega, mis ei saabu lattu alustel, mida ei hoiustata ega väljastata alustel ja mille kogused on suured, on sageli õigem varustada tõstuk vastava lisaseadmega ja teha käsitlemistööd kaubaaluseid kasutamata. Kaup võetakse treilerist või konteinerist tõstuki haaratsi abil ja viiakse vastuvõtualale. Pärast vastuvõtukontrolli viiakse kaup lisaseadet kasutades hoiustamiskohale. Ka kauba väljastamine toimub üldjuhul sama tõstukihaaratsi abil.



Pilt 10.31 Kaubaaluse mähkimine pakkelilega täisautomaatse pakkimismasinaga



Pilt 10.32 Kilemähkimisseade rehvilaos

Levinumad kaubad, mille puhul kasutatakse erinevaid haaratseid, on kodumasinad, tarbe-elektronika ja paberirullid. Lisaseadmed on töötatud välja eraldi kindla kaubaliigi tõstmiseks ja teisaldamiseks ning üldjuhul ei sobi need muude kaupade käsitsemiseks. Haaratsite tekitatav rõhk pakenditele on reguleeritav pakendite ehitust ja vastupidavust silmas pidades.

Haaratsitele võib hankida juurde kiirühendusseadmed, mis võimaldavad ühendada tõstuki hüdraulikasüsteemi voolikud haaratsi ühendustega mõne minuti jooksul. Kindlasti peab arvestama sellega, et kui lisaseadet vajatakse tööpäeva jooksul pidevalt, pole õigustatud selle pidev külge- ja lahtiühendamine. Sellisel juhul on õigem hoida ühel tõstukil pidevalt haarats küljes. (Pildid 10.29 ja 10.30)

Haaratsid on suhteliselt kallid, mistõttu enne ostuotsuse langetamist oleks vaja hoolega kaaluda, kas kallis investeering end ka ära tasub. Kindlasti on õigustatud haaratsite kasutamine tehase ja tootjate keskladudes, kus kogu töö tehakse nende abil. Investeeringu tegemine võib olla küsitav jaotus- ja logistikaettevõtetes, kus haaratsi kasutamiseks ei pruugi kauba käitlemise mahud olla piisavad.

10.13. Pakkimismasinad ja -seadmed

Kilemähkimismasin

Ladudes ja terminalides tehakse tavapäraselt seoses kaupade jaotustoimingutega, sissetulnud saadetistest väiksemate saadetiste ja segasaadetiste koostamisega pakkimistööd. (Pildid 10.31 ja 10.32)

Levinuimad kaubaaluste kilega pakkimise seadmed on poolautomaatsed ja automaatsed kilemähkimisseadmed.

Kilemähkimisseadmete tootlikkus võib olla nende oskuslikul kasutamisel kuni 30 kaubaalust tunnis. Nendega on võimalik üldjuhul kiletada kaubaaluseid mõõtmetega 600 x 800 mm; 800 x 1200 mm; 1000 x 1200 mm ja 1200 x 1200 mm.

Kaubaaluse pöörlemise kiirust saab sujuvalt muuta. Samuti võib pakkija sujuvalt muuta kilerulli liikumise kiirust üles-alla suunas.

Pakkelindiga pakkimise seade

Kauba kinnitamine aluse külge pakkelindi abil on väikese materjalikulu tõttu suhteliselt kulusäästlik pakkimisviis. Sellise pakkimisviisi peamine puudus on olnud liialt suur ajakulu – pakkelindi viimine aluse põhja alt läbi, pingutamine ja lindi otste klambriga kinnitamine.

Aja säästmiseks on hakatud tootma spetsiaalset seadet, mis on suuteline viima pakkelindi otsa kaubaaluse alt läbi, tõstma teisel pool alust piki selle külge üles ja tooma selle aluse pealt pakkija kätte. Seade muudab pakkelindiga pakkimise palju tootlikumaks.



Pilt 10.33 Sügava kambriga laadimislüüsid



Pilt 10.34 Lao sees oleva laadimissillaga laadimislüüsid

10.14. Laadimislüüsid ja -sillad

Nüüdisaegsete laadimislüüside tehnoloogiline mitmekülgsus on võimaldanud muuta üleminekutehnoloogiate abil kaubavood ladude ja veokite vahel sujuvaks. Dockingi kontseptsioon hõlmab täielikku laadimissüsteemi, mis koosneb laadimissillast, laadimislüüsisist ja väravast. Kriitilisteks teguriteks on siinjuures kaupade mõõtmed, kuju, kogused, nõuded temperatuuri osas, tõstukiid ja veokite/veotühikute mõõtmete erinevus. Laadimissüsteemi projekteerimine eeldab arvestamist kõigi loetletud teguritega. Laadimissildade abil on võimalik muuta koormate laadimine kiireks, ohutuks ja lihtsaks. Laadimislüüsid pakuvad kaitset ilmastikumõjude eest kaubale ja laotöötajatele laadimisprotsessi kestel.

Kasutusel on peamiselt kaht tüüpi laadimissüsteeme. Esimese puhul paikneb laadimissild hoonest väljaspool, teisel juhul hoones sees. Siiani on kasutatud kõige rohkem varianti, mille puhul laadimissild asub küll väljaspool hoonet, kuid laadimissild ja -lüüs on suhteliselt lühikesed. Viimastel aastatel on hakatud kasutama üha enam laadimissüsteemi, mille puhul laadimissild paikneb hoones ja lüüs ise ei ole sügav.

Laadimissillal manööverdamise hõlbustamiseks kantakse kummiribadele treileri või furgooni laiust tähistavad valged ribad. Mõned tootjad on hakanud ka manööverdämist hõlbustavaid süsteeme valmistama. Kummiribade taga paikneb spetsiaalne raam koos andurite ja lülititega. Juhile annab manööverdämise õnnestumisest märku roheline tule süttimine. Punase tule süttimine tähendab, et treiler ei ole orienteeritud laadimissilla suhtes õigesti ja manöövrit tuleb korrata. Rataste suunamiseks kasutatakse spetsiaalseid torusuunajaid.

Tähtis on kindlustada veoki/treileri liikumatus laadimise ajal. Selleks on töötatud välja ja kasutatakse spetsiaalseid tõkiskingi.

Tähtis on, et laadimistööde tegemisel konteineris või treileris oleks hea valgustus. Piisav valgustus ka kõige kaugemas treileri või konteineri nurgas loob eeldused kiireks laadimistööks ja väldib kaupade kahjustämist. Üldlevinud on laadimisvärava kõrvale seinale kinnitatud halogeenprojektorid. Seinal asuva pööratava projektoriga pole enamasti võimalik koormaruumi sisemust täielikult valgustada. Kõige paremini sobib treileri või konteineri sisemuse valgustämiseks liikuva šarniiri abil seinale kinnitatud käepidemega projektor. Selleks et projektor laadijat töö ajal ei pimestaks, ei tohiks lambi võimsus olla liiga suur ja kiirtevihk liiga kitsas.

Küsimused

1. Kas ja kuidas sõltub laadimissilla pikkus veovahendi lastiruumi põranda kõrgusest?
2. Millised on võimalused valgustada treileri ja konteineri lastiruumi laadimistööde ajal?
3. Millistel põhjustel joonistatakse laadimissildade ette maha ja laadimislüüside kummiribadele valged triibud?
4. Millisel põhjusel valatakse poolhaagise tugijalgade tarvis laadimislüüside ette betoonist plaadid?
5. Miks on oluline tagada poolhaagise või konteineri liikumatus laadimissillas laadimise ajal?