

Villamos kéziszerszámok biztonságtechnikája

Gyakran a legegyszerűbb szerelés sem képzelhető el villamos kéziszerszám használata nélkül. A gyakorlott szakember magától értetődő természetességgel, begyakorlott mozdulatokkal használja jól ismert, kedvenc szerszámait, elsődlegesen a feladatra összpontosítva. Ugyancsak a feladatra gondol elsősorban a kezdő barkácsoló is, de figyelmét még a számára ismeretlen szerszám megfelelő használata is leköti.

Az ilyen jellegű munkák végzése során bekövetkezett balesetek tanúsítják, hogy ezek megelőzésére tudatosan egyikük sem gondolt. A szakembernél ez is a rutin része, a kezdő pedig még el sem jut odáig. Alábbi ismertetésünket tekinthetjük ismétlésnek vagy új ismeretek közlésének egyaránt, célunk ugyanaz: figyelemfelhívás a villamos kéziszerszámokkal végzett munka veszélyeire, annak hallgatólagosan közös egyetértésével, hogy még a legszebben kivitelezett munka felett érzett örömünk sem lehet teljes ha az a sebészetten végződik.

A villamos kéziszerszámok veszélyforrásai jellegükből adódnak: egyrészt az éles vágóeszközök nagy sebességgel mozognak, ami látható és kellően figyelemfelkeltő; másrészt villamos energiával működnek, ami viszont nem látható, így veszélyesebbnek tűnik.

Esetünkben mégis a villamos jellegű balesetekkel szembeni védekezés az egyszerűbb, mert ez az a konstrukciós terület, melyen a gyártók már előre maximális biztonságú védelmi megoldásokat tudnak beépíteni a készülékekbe. A mechanikai sérülések elleni védekezésnek nyilván határt szab az a szükségesség, hogy a vágószerszámot a munka elvégezhetősége érdekében nem lehet teljesen beburkolni. A villamos áramütés elleni védelem megvalósítására viszont számos megoldás ismert.

Ezek közül a szerszámoknál az ún. "kettős szigetelés" védelmi módot alkalmazzák; a készülékek adattábláján található jelölés ezt jelenti.

A kettős szigetelésnek előnye, hogy teljesen független annak a villamos hálózatnak az állapotától amelyről működik, mert a védelmet önmagában hordozza. Konstrukciós szempontból ezt megfelelő minőségű, anyagú és méretű, kétszeresen alkalmazott (innen a neve) szigetelőanyagok beépítésével érik el. Az ilyen szerszámok külső burkolata – ritka kivételtől eltekintve – teljes mértékben műanyag. Ennek bármilyen mértékű sérülése – törés, repedés, valamint természetesen az erőszakos, szándékos beavatkozás, pl. a burkolat bármilyen célú megfúrása – is a védelmi rendszer megszűnését jelenti, így az ilyen eszközök használata egyszerűen tilos, szakszerviz azonnali közbeavatkozása szükséges.

Külső – és legkönnyebben sérülő – védelmi eszköz a megfelelő hálózati csatlakozóvezeték is. Ennek fokozottabb védelme esetenként kifejezett követelmény a gyártók számára, más esetben a gyár önszántából használ a készülékre vonatkozó szabványelírásokban foglaltaknál jobb minőségű vezetéket. A különösen durva igénybevételek között üzemelő gépeknél (pl. vésők, fúrókalapácsok, láncfűrészek) ún. polikloroprén szigetelésű vezetékek alkalmazandók, így természetesen csere alkalmával is ilyet kell használnunk. Erről a vezetéken feltüntetett nemzetközi jelölések adnak információt. Ha pl. H07RN-F jelölést látunk a vezetéken, akkor ott a számjelölés a legnagyobb villamos feszültségértéket jelöli, amire a vezeték használható, és ami egyúttal a vezeték mechanikai szilárdságának a jellemzője is (minél nagyobb ez a szám, mechanikailag is annál ellenállóbb a vezeték); az R jelű pedig a különösen jó minőségű, mechanikai és szennyező hatásoknak is (pl. olaj) jól ellenálló polikloroprén szigetelőanyagot jelenti.

Nem kevésbé fontos része a vezetéknek és a kettős szigetelés védelmi rendszernek a csatlakozódugó, amely a szerszámok esetében lehet modulvezeték, vagy a vezeték a szerszám külső burkolatával "egybeöntött", azzal egy egységet képezve, így nem is

szerelhető; sérülése esetén a komplett vezeték cseréje szükséges. A csatlakozódugó ilyen kialakításának komoly okai vannak. A szerszámtulajdonosok gyakran ezt nem veszik figyelembe, és a dugó sérülése esetén azt egyszerűen levágják és külön egyedi szerelvényt szerelnek fel rá. Ez esetben viszont bekötési hibák fordulhatnak elő (a dugóban három csatlakozókapocs van, a szerszámnak viszont csak kétféle a vezetéke) melyet esetleg nem is észlelünk, mert a szerszám látszólag megfelelően működik. Az így csatlakoztatott szerszám használatkor viszont saját villamos táphálózatunk állapotát változtattuk meg, más arról táplált készülékeket hozva veszélyhelyzetbe. További probléma – és veszélyhelyzet – még, hogy az így utólag felszerelt dugó mechanikailag nem elegendő szilárdságú, (könnyen törik) és idegen tárgyak (víz, szennyeződés) behatolása elleni védettsége sem kielégítő.

Ez utóbbival kapcsolatban kell felhívni a figyelmet arra a tényre, hogy a villamos kéziszerszámok – még azok sem melyeket kifejezetten szabadtéri munkákra szántak: láncfűrészek, sövényvágók stb. – nedvesség behatolása ellen egyáltalán nem védettek. E tény kényszerűen konstrukciójukból eredően adódik, így ilyen szempontból a megfelelő használat, ezzel a veszély elkerülése kizárólag a felhasználóra van bízva. Esőben, nedvességtől csepegő helyiségben ezért villamos kéziszerszám nem használható, illetve ilyen behatásnak figyelmetlenségből kitett eszköz csak annak teljes kiszáradása után működtethető, de pl. a kertben felejtett és egy kiadós nyári zivatar által elázott láncfűrész csak szakszerviz megnyugtató szemléje után vegyünk ismét használatba.

"A biztonság mindenekelőtt" – vallják persze saját jól felfogott érdekükben is a gyártók, ezért olyan kéziszerszám jellegű eszközöknél melyet szinte kizárólag csak laikusok használnak – ilyenek pl. a fűszegély vágók – az új generációkat már ún. freccsenő víz elleni kivitelben gyártják, ami a szerszám normál használatában előforduló nedvességátalakítások ellen kielégítő védelmet ad, de teljes vízmentességet, tömítettséget ez sem jelent. Az ilyen készülék adattábláján ezt a jelet találjuk: . Mivel a szerszámok szabadtéri használata azért természetesen elkerülhetetlen és a megfelelő körülmények biztosítása a használó feladata, további kiegészítő műszaki beruházással tovább növelhető a biztonság. Tanácsos ugyanis ilyen esetben a szerszámokat olyan villamos hálózatról táplálni, melybe ún. áramvédőkapcsolót építettek be. Ez igen hatásos védőeszköz, mely nemcsak a gép, hanem az ilyen esetekben gyakran használt és sérülésveszélyes hosszabbítók meghibásodásánál is "megszólal". Alkalmazására új ház építésénél már eleve gondolni lehet legalább abba az áramkörbe, mely a szabadtéri munkák végzésére szánt csatlakozóaljzatunkat táplálja. A készülék természetesen utólag is felszerelhető, de ezt minden esetben bízzuk szakképzett villanyszerelőre.

Eddig a villamos baleset-megelőzéssel kapcsolatban hallgatólagosan feltételeztük, hogy 230 V névleges feszültségről működő hálózati gépről van szó. Ma már az akkumulátortechnika gyors fejlődése viszont sok esetben szinte egyenrangú teljesítményű akkumulátoros szerszámok megjelenését és széleskörű elterjedését tette lehetővé. Ezeknek a vezeték nélküli gépeknek ebből fakadó nyilvánvaló előnyük mellett még további pozitívumuk az a balesetvédelmi többlet, hogy áramütéssel velük kapcsolatban egyáltalán nem kell számolni, az akkumulátorok ugyanis törpefeszültségűek. Felmerülnek azonban más, éppen az akkumulátorokkal kapcsolatos veszélyek. Az akkumulátorok csatlakozó érintkezői ugyan némileg rejtett elhelyezkedésűek, de figyelmetlen (pl. fémdarabok, szerszámok közötti) tárolásnál a bekövetkező rövidzárlat a teljesen feltöltött akkumulátornál erőteljes szikrázást, illetve az akkumulátor túlmelegedését idézheti elő, ami tűzveszélyt jelent. Ennél súlyosabb eset, akár robbanás következhet be, ha valaki pl. az őszi, kerti avarégetés során a tűzbe dobva próbálná megsemmisíteni akkumulátorát. A szerteszt repülő repeszdarabok súlyos sérüléseket okozhatnak. Nem tanácsos az akkumulátor szétszedése sem. A benne lévő folyadék maró hatású, bőrre vagy szembe kerülve bő, vizes öblítés és orvosi beavatkozás szükséges. Végül, de nem utolsó sorban említjük meg az akkumulátorok környezetszennyező hatását. Ne dobjuk ki még a szemétkébe sem; a szerszámárusító üzletek

általában visszaveszik, vagy ha környezetünkben szelektív szemétyűjtés folyik, ne legyünk restek annak megfelelően megszabadulni a végleg kimerült akkuktól.

Miután röviden megismerkedtünk a szerszámok villamos jellegéből adódó biztonságtechnikai problémákkal, tekintsük át a tulajdonképpen elsődleges – az éles forgó-mozgó géprészek miatti – mechanikai veszélyforrásokat is. Ezek egy része általános jellegű, kiküszöbölésük pedig közismert, egyszerű módokon megvalósítható.

Néhány fontos szabály:

1. munka közben ne viseljünk bő ruhát, fedetlen hosszú haját, ékszert. Ezeket könnyen bekaphatják a forgó-mozgó géprészek. Viseljünk megfelelő cipőt. tartsuk rendben a környezetet, alakítsunk ki stabil, kényelmes munkaállást. A gépek esetenkénti beszorulása, vagy éppen ellenkezőleg kivágódása miatti egyensúlyvesztés súlyos sérüléseket okozhat.

2. kerüljük el a gép véletlen bekapcsolódását. A gépet hordozva, vagy amikor a csatlakozó dugót az aljzatba dugjuk, ne tartsuk ujjunkat a kapcsolón. (Egyre több gépen e veszély kiküszöbölésére a kapcsoló olyan kivitelű, hogy a bekapcsolási műveletet előbb egy szándékos reteszoldással kell kezdeni.)

3. a forgó-mozgó részek amennyire lehetséges burkolva vannak, de a technológia természetesen megköveteli, hogy a vágó élek szabadon legyenek. Ezek érintése csak kihúzott csatlakozódugó mellett történhet!

4. ugyancsak mindig ki kell húzni a csatlakozódugót, ha a gépen szerszámot cserélünk.

5. mindig legyen kéznél védőszemüveg pattogó hulladékképződés esetére, vagy fűlvédő egyes erős zajú gépek üzemeltetésére.

A kéziszerszámok azonban sokfélék és fajtától függően speciális, jellemző veszélyekkel kell számolnunk használatuk esetén.

Legismertebb és legtöbbit használt gépünk a fűrógép, amely talán éppen emiatt, de konstrukciójából adódóan is a kevésbé veszélyes gépek közé tartozik. Tipikus, gyakorlatlan felhasználóra jellemző kezelési hiba, ha bent hagyjuk a szorítókulcsot a tokmányban; az így bekapcsolt gép nagy erővel, messze veti el a kulcsot. Különösen nagyobb átmérőjű furatok készítésénél, főleg falazatok fúrásánál a megszoruló fúrószerű kicsavarhatja kezünkben a gépet, ami pl. állványzaton, létrán végzett munkánál egyensúlyvesztéssel járhat. Nagy teljesítményű gépeknél ezért gyakran alkalmazzák a biztonsági tengelykapcsolót, mely egy előre beállított, már veszélyes mértékű nyomaték elérésekor önműködően megszakítja a motor és a fúrószerű közötti hajtás-kapcsolatot. Új gép vásárlásánál megéri egy ilyen többlétszolgáltatást nyújtó gépet választani. Ugyancsak falazatok fúrásánál (vésésénél) fellépő veszélyforrás a falban lévő villamos vezeték átfúrása. Bár a gép kivitele olyan, hogy a fent említett kettős szigetelés ilyen esetben is megvéd bennünket, ha csak a markolatot vagy a gyárilag rendszeresített pótfogantyút markoljuk (többek között ezért is fontos mindig az eredeti alkatrészek használata), de a fellépő rövidzárlattal járó erős fény- és hanghatás, az erős szikrázás, esetleg a sötétbe boruló helyiség, nem várt vészhelyzetet teremt. Falazaton végzett munkák megkezdése előtt tehát igen fontos a vakolat alatti villamos- vagy egyéb csővezetékek feltérképezése.

A fűrógépekkel gyakran végzett további munka még a csavarozás. Ez esetben a nem megfelelő méretű csavarhúzófej választása okozhat balesetet, amikor – a nem elég sima fordulatszám feljutás miatt – a csavarfej hornyából kiugorva megsérti a csavart tartó kezét. Az elővigyázatosságon kívül a csavarhúzó gép mint célszerszám alkalmazása a jobb megoldás.

A csiszológépek közül a vibrációs és a szalagos csiszolók igazában nem különösebben veszélyes gépek. Nem úgy a sarokcsiszoló, mellyel viszont nagy elővigyázatossággal kell dolgozni. A különösen nagy sebességgel forgó és csak részben burkolt tárcsa, a munka közben keletkező és szintén nagy sebességgel kiáramló forró hulladék súlyos sérüléseket okozhat. A vágótárcsával kapcsolatban legfontosabb annak helyes megválasztása: nem szabad a gépre az engedélyezettnél (adattáblán feltüntetett) nagyobb ármérőjű és kisebb fordulatszámú tárcsát felszerelni, mert az szétrobbanhat. Gyakran a legnagyobb megengedett kerületi sebességet is megadják m/sec mértékegységben a gépen vagy a korongon.

A tárcsa rögzítésére a gyártók célszerszámmal vagy egyszerűen csak kézzel végrehajtható módszereket egyaránt alkalmaznak. Az erre vonatkozó – a használati utasításban részletesen leírt – utasításokat mindig szigorúan be kell tartani.

Minden felszerelt új tárcsát ajánlatos használatbavétel előtt terhelés nélkül egy kb. 1/2 perces bejárató "pörgető" próbának alávetni.

Soha nem szabad elhagyni a védőburkolat felszerelését, ami a legkedvezőbb helyzetű munkavégzés céljából különböző helyzetekben rögzíthető. A védőszemüveg viselése ennél a szerszámfajtánál mindig szükséges. Különösen a nagy teljesítményű, ún. kétkezes sarokcsiszolóknál fontos a stabil, biztonságos munkaállás, mert a tárcsa esetenkénti megszorulása, vagy nem megfelelő szögben tartása esetén a gép igen erősen "visszavág".

Hasonlóan a különösen veszélyes gépek közé tartoznak a fűrészek. Bár a különböző rezgőfűrészekenél (dekopír-, róka fark-, orrfűrész stb.) a fűrészlapok teljes egészükben szabadon vannak, mégsem ezekkel, hanem a körfűrészekkel és a láncfűrészekkel végzendő munka igényel kiemelkedő figyelmet. A körfűrész nagy sebességgel forgó fűrészlapja elég ijesztő látvány ahhoz, hogy kezelőjét az óvatos, átgondolt használatra serkentse. Mindazonáltal a fűrészlap a lehetőségekhez képest maximálisan burkolva van, részben rugóerő ellenében elmozduló burkolattal. Ennek megfelelő működésére különösen ügyelni kell, ha beszorulna, csak kiszabadítása után szabad tovább fűrészelni. Ha a fűrész (fordított helyzetben) vágóasztalra szerelik, akkor már ez a burkolat sem véd kielégítően, ezért egyes típusoknál a gyártók már előre gondolván az állványos használat lehetőségére is, egy kiegészítő védőburkolatot is mellékelnek a géphez. Ezt a járulékos védőeszközt ilyen esetben mindig fel kell szerelni a gépre (ha ilyen nem adtak a géphez, akkor utólagosan is érdemes elkészíteni), egyébként a fűrészlaphoz közeli munkáknál tolófa használata szükséges. A fűrészlap beszorulásakor visszaütés következik be. Ilyenkor azonnal el kell engedni a kapcsolót, míg az állványon történő fűrészelésnél csak a munkadarab biztonságos megfogása a megoldás. Nagyon fontos, hogy a gép hasítóékét nem szabad eltávolítani. A fűrészlapokat viszont a vágandó anyagnak megfelelően esetenként cserélni kell, mely esetben viszont mindig ügyelni kell arra, hogy a lap vastagsága nem lehet nagyobb mint a hasítóéké. Természetesen a fűrészlap furata is egyezzen meg a hajtótengely átmérőjével, különben a nem központosan felszerelt lap nemcsak balesetveszélyessé, de az erős rezgés miatt gyakorlatilag használhatatlanná is teszi a gépet.

Tilos a körfűrészszel szabadon álló, rögzítetlen vagy alátámasztatlan munkadarabot vágni (gallyazás). Ilyen célokra főleg a láncfűrészek alkalmasak. Ez az a szerszámgép, melynél a vágóeszköz a legnagyobb méretű, és egyáltalán nincs burkolva.

Újabb nagyon fontos szabályok:

1. a lánc felszerelését szigorúan a gyártói utasítások szerint kell végezni. A szerelési munka közben az éles fűrészfogak miatt védőkesztyű viselése ajánlatos.
2. új láncot használatbavétel előtt kb. 5 perces bejáratásnak kell alávetni.

3. a munka megkezdése előtt a láncféket ki kell próbálni: a bal kéz előtt lévő ütközőlapot mozdítva, a működő gépnek le kell állnia, és a láncnak kifutás nélkül gyakorlatilag azonnal meg kell állnia.

4. laza láncsal nem szabad dolgozni; bemelegedés után megnyúlik, ezért utána kell feszíteni. A munka befejezése után viszont azonnal el kell végezni a lazítást, egyébként a lehűlő lánc károsan megfeszül.

5. munka közben rendszeresen ellenőrizni kell a megfelelő olajozást: a kezelési utasítás erről részletes tájékoztatást ad.

6. vágási munka során a fogazott ütközőt a vágandó anyagnak támasztva megelőzhetjük annak veszélyét, hogy a gép előre rántson bennünket. Ha a fűrész hegyével vágunk, különösen számolni kell a visszavágás (a vezetősín nagy erővel történő felfelé mozgása) veszélyével, ezért a szerszámot erősen tartva, stabilan kell állni. A jól beállított ütközőlapnak visszavágáskor be kell kapcsolnia a féket.

7. ha a fűrész beszorul, le kell állítani és ék segítségével kell kiszabadítani.

8. vállmagasságnál feljebb nem tanácsos fűrészelni.

9. fa kivágásánál alapvető szabály, hogy a munkát a dőlési oldalon ék kivágásával kezdjük, magát a törzs átfűrészelését az ellenkező oldalon végezzük. A vágandó fa átmérője nem haladhatja meg a vezetősín hosszát. Természetesen ez darabolásra nem vonatkozik, ott a maximális átmérő a vezetősín hasznos hosszának kétszerese.) Nagyméretű fák kivágása speciális szakfeladat, a fűrész alkalmi használója erre ne vállalkozzon.

10. a már kidőlt fa darabolásánál először gondosan fel kell mérni, hogy milyen befeszülések keletkeznek a vastagabb ágakban. Felmérve a szétvágás után várható kicsapódási irányokat, álljunk az ellenkező oldalra, kezdjük el a vágást, majd a géppel az ágon átnyúlva a szétválási oldalról fejezzük be.

A nagy sebességű éles vágóeszközökkel dolgozó szerszámok közül még a gyalukat említhetjük meg, mint az átlagosnál veszélyesebb eszközöket. Fő szabály, hogy csak akkor fogjuk meg mindkét kézzel a szerszámot, ha a kés már megállt. A gyaluval fordított helyzetben (állványon) dolgozva viszont mindig használni kell a kést fedő és a munkadarab ellenében elmozduló rugózó védőlapot.

Biztonságtechnikai ismertetőnk befejezve el kell mondanunk, hogy az nem teljes: az egyes gépekre vonatkozó speciális ismereteket a használati utasítások tartalmazzák. Célunk elsősorban általános összefoglaló tájékoztatás és figyelemfelkeltés volt, bízva abban, hogy nemcsak kezdőknek, de gyakorlott olvasóinknak is tudtunk újat mondani.

A villamos kéziszerszámok veszélyforrásai jellegükből adódnak: egyrészt az **éles vágóeszközök nagy sebességgel mozognak**, másrészt **elektromos energiával működnek**. Mindkét jellemző kiemelt veszélyforrást rejt magában.

Az **elektromos energia** használatával összefüggő balesetekkel szembeni védekezés az egyszerűbb, mert ezt jelentős részben a gépkonstrukció is támogatja. A gyártók igyekeznek maximális biztonságú védelmi megoldásokat beépíteni a készülékekbe, amelyre természetesen előírások jelentenek kötelezettséget.

A **mechanikai okokra visszavezethető sérülések** elleni védekezés elsősorban a felhasználóra van bízva, mivel a gép egyes forgó részeit (pl. fűrőgép tokmánya), illetve a vágószerszámot a munka elvégezhetősége érdekében nem lehet teljesen beburkolni.

Az **áramütés elleni védelem** megvalósítására számos megoldás ismert. Ezek közül a szerszámoknál az ún. **"kettős szigetelés"** védelmi módot alkalmazzák. A kettős szigetelés előnye, hogy teljesen független annak a villamos hálózatnak az állapotától, amelyről működik, mert a védelmet önmagában hordozza. Konstruktív szempontból ezt megfelelő minőségű, anyagú, méretű, **kétszeresen alkalmazott szigetelőanyagok** beépítésével érik el. (Innen származik az elnevezés is.) Az ilyen szerszámok külső burkolata – ritka kivételtől eltekintve – teljes mértékben műanyag. Ennek bármilyen mértékű sérülése – törés, repedés, valamint természetesen az erőszakos, szándékos beavatkozás - a védelmi rendszer megszűnését jelenti. **A sérült szerszám gép használata tilos**, a munkát csak a szakszervizben való ellenőrzést követően szabad folytatni.

Külső – és legkönnyebben sérülő – védelmi eszköz a megfelelő **hálózati csatlakozóvezeték** is. Ennek fokozottabb védelme kifejezett követelmény a gyártók felé. Egyre terjed a **polikloroprén szigetelésű vezetékek** alkalmazása. Erről a vezetéken feltüntetett nemzetközi jelölések adnak információt. Ha pl. H07RN-F jelölést látunk a vezetéken, akkor ott a számjelölés a legnagyobb villamos feszültségértéket jelöli, amire a vezeték használható, és ami egyúttal a vezeték mechanikai szilárdságának a jellemzője is (minél nagyobb ez a szám, mechanikailag is annál ellenállóbb a vezeték). Az „R” jelölés a különösen jó minőségű, mechanikai és szennyező hatásoknak is (pl. olaj) jól ellenálló polikloroprén szigetelőanyagot jelenti.

Fontos része a vezetéknek és a kettős szigetelésű védelmi rendszernek a **csatlakozódugó**. Amennyiben a **csatlakozódugó a vezetékkel "egybeöntött"**, azzal egy egységet képez, így nem is szerelhető. Sérülése esetén a **komplett vezeték cseréje** szükséges. A csatlakozódugó ilyen kialakításának komoly biztonságtechnikai okai vannak. Amennyiben a dugó sérülése esetén azt egyszerűen levágnák és külön egyedi csatlakozódugót szerelnek fel rá, akkor bekötési hibák fordulhatnak elő. A dugóban három csatlakozókapocs van, a szerszámnak viszont csak kétféle a vezetéke. Az így csatlakoztatott szerszám használatakor viszont saját villamos táphálózatunk állapotát változtattuk meg, más, arról működtetett készülékeket hozva veszélyhelyzetbe. További probléma – és veszélyhelyzet – még, hogy az így utólag felszerelt dugó mechanikailag nem elegendő szilárdságú, (könnyen törik) és idegen tárgyak (víz, szennyeződés) behatolása elleni védettsége sem kielégítő.

Fontos szem előtt tartani, hogy az elektromos kéziszerszámok a **nedvesség behatolása ellen általában nem védettek**. Ilyen szempontból a megfelelő használat, ezzel a veszély elkerülése kizárólag a felhasználóra van bízva. Esőben, nedves helyiségben ezért villamos kéziszerszám nem használható. Az esetlegesen beázott, benedvesedett eszköz csak a teljes kiszáradás után működtethető.

Mivel a **szerszámok szabadtéri használata** sok esetben elkerülhetetlen, további kiegészítő műszaki beruházással tovább növelhető a biztonság. Tanácsos ugyanis ilyen esetben a szerszámokat olyan villamos hálózatról táplálni, melybe ún. **áram-védőkapcsolót** építettek be. Ez igen hatásos védőeszköz, mely nemcsak a gép, hanem az ilyen esetekben gyakran használt és sérülésveszélyes hosszabbítók meghibásodásánál is védelmet nyújt.

Az akkumulátortechnika gyors fejlődése a hálózatról működő kéziszerszámokéhoz hasonló teljesítményű **akkumulátoros szerszámok** megjelenését és széleskörű elterjedését tette lehetővé. Ezeknek a vezeték nélküli gépeknek ebből fakadó nyilvánvaló előnyük mellett balesetvédelmi szempontból még további pozitívumuk, hogy használatuk során **áramütéssel nem kell számolni**, az akkumulátorok ugyanis **törpefeszültségűek**. Felmerülnek azonban más, éppen az akkumulátorokkal kapcsolatos veszélyek. Az akkumulátorok csatlakozó érintkezői ugyan némileg rejtett elhelyezkedésűek, de figyelmetlen (pl. fémdarabok, szerszámok közötti) tárolásnál a bekövetkező **rövidzárlat** a teljesen feltöltött akkumulátornál erőteljes **szikrázást**, illetve az **akkumulátor túlmelegedését** idézheti elő, ami **tűzveszélyt** jelent.

A **forgó-mozgó géprészek, szerszámok** jelentette veszélyforrások a munkavédelmi szabályok betartásával elkerülhetők.

Néhány fontos szabály:

1. **Munka közben ne viseljen bő ruhát, fedetlen hosszú hajat, ékszert.** Ezeket könnyen bekaphatják a forgó-mozgó géprészek. Ajánlott megfelelő **gumitalpú cipő** viselése. A munkakörnyezetet tartsa rendben, alakítsa ki **stabil, kényelmes munkaállást**. A gépek esetenkénti beszorulása, vagy éppen ellenkezőleg kivágódása miatti egyensúlyvesztés súlyos sérüléseket okozhat.

2. **Kerülje el a gép véletlen bekapcsolását.** A gépet hordozva, vagy amikor a csatlakozó dugót az aljzatba dugja, ne tartsa ujját a kapcsolón. (Egyre több gépen e veszély kiküszöbölésére a kapcsoló olyan kivitelű, hogy a bekapcsolási műveletet előbb egy szándékos reteszoldással kell kezdeni.)

3. A forgó-mozgó részek amennyire lehetséges burkolva vannak, de a technológia természetesen megköveteli, hogy a **vágó élek szabadon** legyenek. **A szerszám ki- és beszerelése csak kihúzott csatlakozódugó mellett történhet.**

4. Az elektromos kéziszerszámok használata során **megfelelő munkaruha, egyes esetekben védőfelszerelés** használata kötelező.

A kéziszerszámok használata során sokféle és fajtától függően **speciális, jellemző veszéllyel** kell számolni. Legismertebb és legtöbbet használt kézi szerszámgép a **fúrógép**, amely talán éppen emiatt, de konstrukciójából adódóan is a **kevésbé veszélyes gépek** közé tartozik.

Tipikus, a gyakorlatlan felhasználóra jellemző kezelési hiba, ha **bent felejtí a tokmánykulcsot a tokmányban**. Az így bekapcsolt gép nagy erővel kidobja a kulcsot. Különösen nagyobb átmérőjű furatok készítésénél a **megszoruló fúró kicsavarhatja kezünkől a gépet**, ami pl. állványzaton, létrán végzett munkánál egyensúlyvesztéssel járhat. Nagy teljesítményű gépeknél ezért gyakran alkalmazzák a **biztonsági tengelykapcsolót**, mely egy előre beállított, már veszélyes mértékű nyomaték elérésekor önműködően megszakítja a motor és a fúró közötti hajtás-kapcsolatot. A fúrógépekkel gyakran végzett munka a **csavarozás**. Ez esetben a **nem megfelelő méretű csavarhúzófej** választása okozhat balesetet, amikor – a nem elég sima fordulatszám felfutás miatt – a csavarfej hornyából kiugorva megsérti a csavart tartó kezét. Az elővigyázatosságon kívül a **csavarhúzógép**, mint célszerszám alkalmazása jobb megoldás.

A **csiszológépek** közül a vibrációs és a szalagos csiszolók nem különösebben veszélyes gépek. Komolyabb veszélyt jelent a **szögcsiszoló**, mellyel viszont nagy elővigyázatossággal kell dolgozni. A különösen nagy sebességgel **forgó és csak részben burkolt tárcsa**, a munka közben keletkező és szintén nagy sebességgel kiáramló **forró forgács, szikra** súlyos sérüléseket okozhat. A vágótárcsával kapcsolatban legfontosabb annak helyes megválasztása: nem szabad a gépre az engedélyezettnél (adattáblán feltüntetettnél) nagyobb ármérőjű és kisebb fordulatszámra tervezett tárcsát felszerelni, mert az szétrobbanhat. Gyakran a legnagyobb megengedett kerületi sebességet is megadják m/sec mértékegységben a gépen vagy a korongon.

Minden felszerelt új tárcsát ajánlatos használatbavétel előtt terhelés nélkül egy kb. **1/2 perces bejárató "pörgető" próbának** alávetni.

Soha nem szabad elhagyni a **védőburkolat felszerelését**, ami a legkedvezőbb helyzetű munkavégzés céljából különböző helyzetekben rögzíthető. Különösen a nagy teljesítményű, ún. kétkezes sarokcsiszolóknál fontos a stabil, biztonságos munkaállás, mert a tárcsa esetenkénti megszorulása, vagy nem megfelelő szögben tartása esetén a gép igen erősen "visszavág".