

MOTORHŰTÉS

Motorhűtés

Egy búvárszivattyú motorjának hosszú élettartamát több feltétel mellett, döntően a jó hűtés biztosítja.

Azokat a búvárszivattyú-motorokat, melyeket a maximálisan biztonságos teljes terhelés melletti közepes hőmérsékletre terveztek, és szereltek, a szállított közegnek a motor palástja mentén legalább 0,15 m/s áramlási sebességgel kell áramolni, azért, hogy az örvénylő áramlás biztosított legyen. Ezt az áramlást egy meghatározott minimális szivattyú teljesítménnyel kell biztosítani. (Lásd az alább közölt diagram 21 ábra).

Az itt bemutatott diagram alkalmazásának feltétele, hogy a motor a kútszűrő felett helyezkedjen el.

Amennyiben a víz hőmérséklete alacsonyabb, mint a maximálisan megengedhető teljes terheléses átlaghőmérséklet, a motortekercselés hőmérséklete is ennek megfelelően alacsonyabb. 20 C víz hőmérséklet alatt, valamint függőleges beépítés esetén a Grundfos búvármotorok egy 0,15m/s-nál alacsonyabb áramlási sebesség mellett is kellőképpen hűtött. Maximum 12 coll kútátmérőig ez azt jelenti, hogy elég a szabad konvekció amennyiben:

- a víz hőmérséklet 20 C alatt marad,
- nincsen okker-, mangán-, mészlérakódás, vagy vasbaktérium-telep a motor felszínén,
- nincs kisebb feszültség és feszültségaszimmetria,
- az indítások és kikapcsolások gyakorisága óránként 30 alkalom alatt marad,
- a motor nincs homokkal vagy iszappal borítva,
- a motort a kútszűrő felett helyezkedik el.

Maximális teljes terhelés melletti középhőmérséklet a motorteljesítmény csökkentése illetve a motorteljesítmény túldimenzionálása nélkül.

- Grundfos víz alatti motorok esetében 40 C⁰
- Franklin 6 és 8 collos motorok esetében 30 C⁰
- Mercury 4-12 collos motorok esetében 25 C⁰

Amennyiben a hűtővíz hőmérséklete meghaladja a fent felsorolt maximális terhelés melletti középhőmérsékletet, vagy a hidraulikai teljesítményt kell csökkenteni, vagy a motort túlméretezni.. Ez azt jelenti, hogy meg kell határozni a maximális hidraulikai teljesítményt, vagy egy megfelelő, –felül-dimenzionált- paraméterekkel rendelkező motort, esetleg ipari motort, kell beépíteni. Ezen felül biztosítani kell a 0,15m/s víz áramlási sebességet a motor palást mellett, például egy hűtököpeny beépítésével.

Az áramlási sebességet az alábbi képlet segítségével lehet kiszámítani:

$$V = \frac{Q}{2826 \times (D_k^2 - D_m^2)}$$

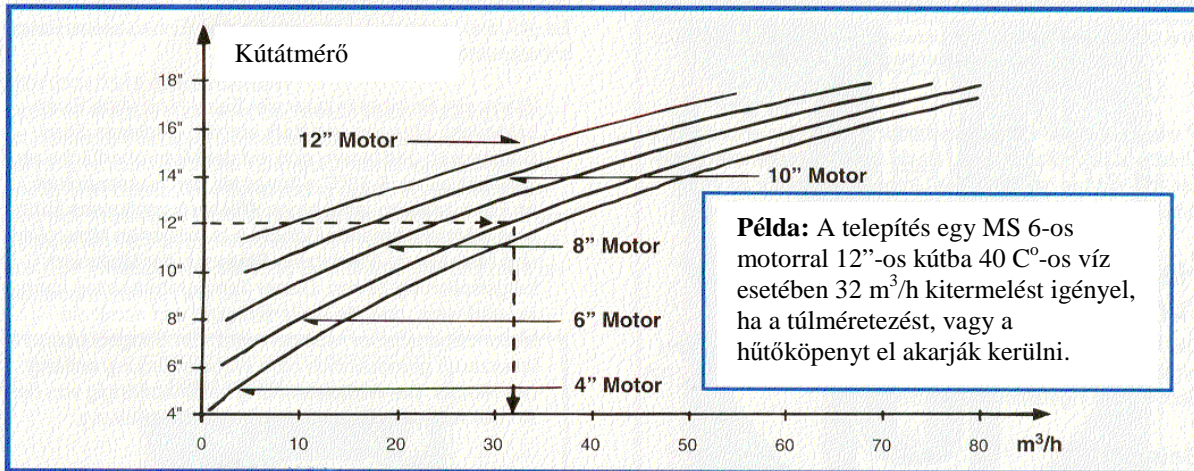
Ahol a:

V = áramlási sebesség [m/sec]

Q = tömegáram [m³/h]

D_k= kút átmérője [m]

D_m= motor átmérője [m]



13.1. ábra

A búvárszivattyú motorjának a maximálisan megengedhető teljes terheléshez tartozó átlaghőmérséklet estében a hűtéséhez szükséges 0,15 m/sec áramlási sebesség melletti szállított vízmennyiség.

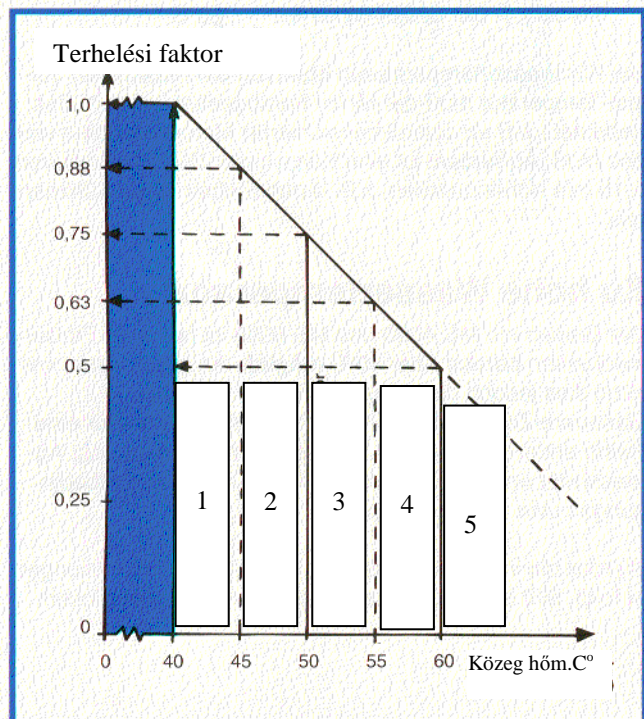
Túl magas vízhőmérséklet

MS 4000 és MS 6000 motorok használata esetén lehetséges a 40 C feletti működési középhőmérséklet. Általában ez mégis megrövidíti a motor élettartamát.

Pontosabb időtartam nem jelölhető meg, mert egy szerkezet élettartamát egy egész sor más paraméter is befolyásolja, mint a feszültség-ingadozás, a víz keménysége és homok vagy egyéb szennyeződés mértéke, a hűtés körülményei, stb.

Ha a kézikönyvben összefoglalt ajánlásokat követik, akkor ezzel berendezéseik számára elfogadható élettartamot biztosíthatnak.

40 C° feletti vízhőmérséklet esetén a jóállás feltételeit a szállítóval feltétlenül tisztázni kell! Túldimenzionálás, vagy teljesítmény csökkentés esetében CU-3- védelem nélkül nem lehetséges jóállás.



13.2. ábra MS 4000 és MS 6000 motorok terhelési faktorai 40 C° feletti középhőmérséklet esetében

- 1 = Motorhőmérséklet 75 C° alatti
- 2 = A motor hőmérséklete átlépheti a 75C°-ot
- 3 = 6 m víznyomásnak kell a motort terhelnie
- 4 = Maximális motorhőmérséklet: 95 C°
- 5 = Több, mint 10 m víznyomásterhelés szükséges a motornak



20 C° feletti üzem esetében legkevesebb 0,15 m/s áramlási sebesség szükséges a motorpalást mentén. 40 C° felett a motor terhelését a következő diagramnak megfelelően kell csökkenteni. P-t el kell osztani a terhelési faktoral. A követelményeknek megfelelő búvármotort az eredményként kapott magasabb kW-értéknek megfelelően kell kiválasztani.

A szivattyúmotort az ábrán ajánlott mélységben kell beszerezni (lásd 25. ábra).

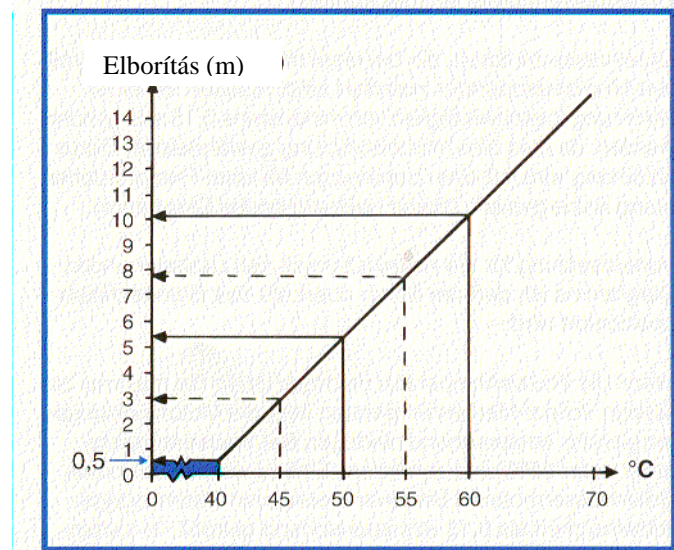
A búvármotor lekorlátozása/túldimenzionálása

Meleg környezetben, a lekorlátozott motorteljesítményt (P2) megkapjuk, ha a motor névleges teljesítményét a terhelési faktoral szorozzuk.

Példa:

Egy MS 6-os motor P2=30 kW állandó-névleges teljesítményel 50 C° -os vízben a motornál mért 0,15 m/s áramlási sebességgel $30 \times 0,75 = 22,5$ kW teljesítményt tud leadni. Azért, hogy a motort a szivattyú leállásakor bekövetkező hűtővíz-felforrástól megóvjuk, biztosított legyen a gravitációs áramlás, a diagramról leolvasható vízoszlopnak kell a motor felett lenni, tehát a 26 ábrának megfelelően a búvármotort 6m-es mélységébe kell szerelni.

A túlterhelés és a túlhevülés legbiztosabban elkerülhető az MS 4-es és MS 6-os típusok esetében, ha a motor hőmérsékletét a motorba épített hőmérséklet távadó jelét feldolgozni képes motorvédelmet alkalmazunk.



13.3. ábra: A kívánt vízmélység MS 4-es és MS 6-os típusokhoz a középhőmérséklet függvényében.

Szívóköpeny-cső

Az alábbi fontos érvek szólnak egy szívóköpeny-cső beépítése mellett.

1. Ha a kútvíz sok vasat (és sok vasbaktériumot), mangánt és meszet tartalmaz, ezek az elemek oxidálódva lerakódnak a motor egész külső-belső felületén, s emiatt az kb. 5-15 C°-al melegebb lesz, mint a beáramló víz. A túlságosan lassú vízáramlás esetén az oxidálódott ásványokból egy hőszigetelő réteg alakul ki, s ez a motor tekercselésében túlhevüléshez vezethet. Ez a hőmérsékletnövekedés olyan erős lehet, hogy a motor hőszigetelő képessége, s élettartama is jelentősen csökken. A szívó- védőköpeny tulajdonképp egy örvénylő áramlást indukál a motor körül. Ez az örvénylés függetlenül a lerakódások nemétől optimális hűtőhatást biztosít.
2. Amennyiben a kútvíz kemény, illetve kloridokat tartalmaz, a fém és a víz 15 C°-nyi hőmérsékletemelkedése esetén a korrózió intenzitása 100 %-kal megnő. Így tehát egy szívóköpeny-cső a motor korrózióját is jelentősen csökkenti.
3. A kút felső szintjén gyűlik össze az oxidálódott víz. Minden alkalommal, amikor a szivattyú működik, a kútban süllyed a víz szintje, s emiatt friss oxigén jut bele. A felső vízréteg oxidációja ártalmatlan, egészen addig, míg az oxigén eléri a szűrőcsövet. Amikor azonban a szűrőcsövön keresztül befolyó oxigénszegény nyersvíz oxigén dús vízzel keveredik, oxidálódik a vas, mangán és a mész, és ezek lerakódnak a szűrőcső hézagaira. Ez csökkenti a hatékonyságot, s ezzel a kút vízhozam-teljesítményét is.



A felforrósodó bűvármotor hűtőköpeny nélkül a kikapcsolást követően felmelegíti a környező vizet. A könnyebb meleg víz felemelkedik, s egyidejűleg az oxidos víz a szűrőcsőhöz süllyed.

Azonban, ha szívóköpeny-csővet alkalmazunk, a motor alacsonyabb hőmérsékleten üzemel. Amikor a motor leáll a szívóköpeny-cső abszorbalja, felveszi a maradék hőt a motorból, s megelőzi a felmelegedett víz további hőmérséklet növekedését, valamint az oxidos víz lesüllyedését. Ez meghosszabbítja azokat az időközöket, melyek alatt még nem kell a kútszűrőre lerakódott szennyeződést tisztítani.

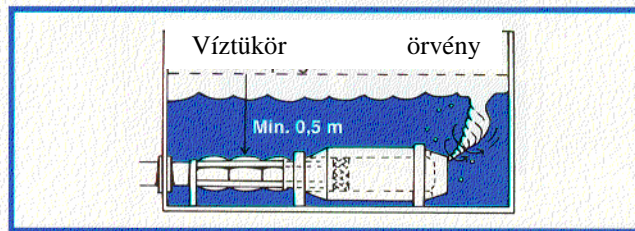
A helyi felmelegedésre is ügyelni kell, különösen a vízszintes szerelésnél és ott, ahol több szivattyú egymás mellett van felszerelve. Ezekben az esetekben alapvető elvárás, egy szívóköpeny-cső felszerelése.

Vízszintes telepítés

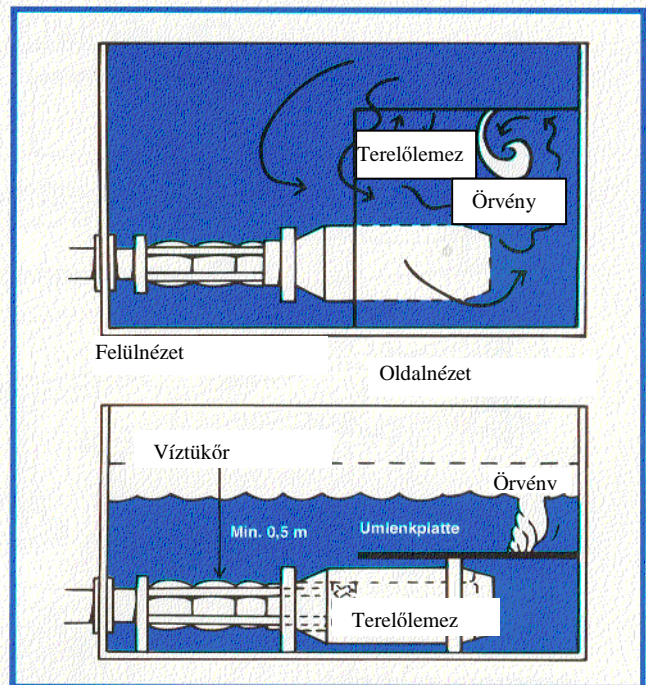
Általában ajánlható, hogy a horizontális beépítéseknel mindenképp alkalmazzanak egy szívóköpeny-csővet, hogy a motor hűtése kifogástalan legyen. Szökőkútmotorok esetében gyakran lép fel egy pótlólagos, hozzáadott, és nem állandó felmelegedés a

napsugárzás miatt. Egyes meghatározott horizontális szerelésű szivattyúk esetében, ha a motort csupán 50 cm-nyi mélységben szereljük fel, ez nem elegendő a kavitáció kialakulásának megelőzésére, ezért a mindenkor szükséges áramlási magasságot (NPSH) mindig figyelembe kell venni.

Ahol az örvény kialakulása gondot okoz, ajánlható, hogy a víz bemeneti nyílása fölé egy terelő-lemezt szereljenek, hogy a szivattyúhoz oldalról áramoljon a víz.



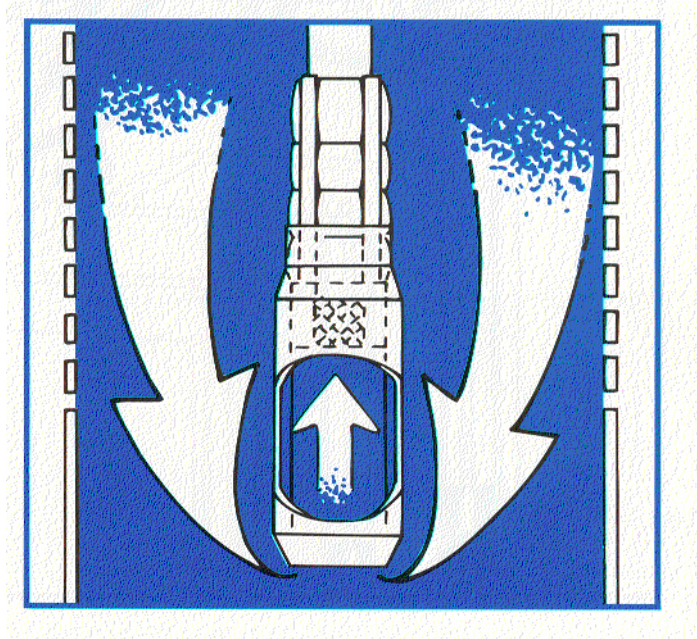
13.4. ábra: Szívó-védő köpeny egy horizontálisan szerelt motor körül



13.5. ábra: Örvényterelő lemez egy horizontálisan szerelt motorhoz.



Amennyiben a szivattyú egy nem mély kútban van a kútszűrő szintje alatt, esetleg egy tartályból, ciszternából akarnak vizet szivattyúzni, ajánlatos a szívóköpeny cső alkalmazása.



13.6. ábra: Szívóköpeny-cső tartályszivattyú esetében

