برنامج المسار الوظيفي للعاملين بقطاع مياه الشرب والصرف الصحي

دليل المتدرب

البرنامج التدريبي لوظيفة مهندس صرف صحي- الدرجة الاولى

مشكلات شبكات الصرف الصحي والتعامل معها

تم اعداد المادة بواسطة الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي
قطاع تنمية الموارد البشرية - الادارة العامة لتخطيط المسار الوظيفي V1 1-7-2015

جدول المحتويات

مقدمة 6

1. أهمية التشـــغيل والصيانة لشبكة الصرف الصحي: 6

2. تقسيم الشبكات: 6

صيانة مواسير الصرف الصحي 8

[1] المواد التي يجب إزالتها ونوعيتها: 8

[2] أهداف التنظيف: 8

[3] العملية الصحيحة المتبعة في تطهير مواسير الصرف الصحي 9

[طريقة تطهير شبكات مواسير الصرف الصحي]: 9

تحديد مشاكل الشبكة 11

1.1. معرفة وتحديد مشاكل الشبكة: 11

2.1. أنواع من المشاكل الأخرى بالشبكة: 12

انواع السدود التي تحدث في الشبكة 12

أنواع الرواسب: 13

طريقة معرفة أسباب المشكلة أو السدود: 13

4. اختيار المعدة المناسبة لحل المشاكل: 14

1) التسليك بالخيرزان: 14

2) طريقة الكرة أو العجلة المطاطية: 14

3) النافورى: 15

4) ماكينات التسليك الميكانيكي: 15

5) الطائرة أو الشنطة: 15

6) العجلة: 15

8) الكباش: 16

اساليب التنظيف 19

(1) توفير مدخل مناسب إلى داخل المواسير: 19

(2) إخراج المواد الصلبة من داخل المواسير: 19

(3) تحريك ودفع المواد الصلبة: 19

(4) إزالة المواد الصلبة: 19

(5) نقل المواد الصلبة والتخلص منها: 20

(6) حفظ السجلات: 20

الاحتياطات الواجب اتخاذها والصعوبات خلال عملية التنظيف: 21

أ. الاحتياطات الواجب اتخاذها لتنظيف شبكات الصرف الصحي: 21

ب. الصعوبات التي تواجه عمليات التنظيف والعوامل التي تتحكم بالتكاليف: 21
طرق واساليب (نظريات) التنظيف لشبكات الصرف الصحي 26
[1] طرق وأساليب (نظريات) التنظيف لشبكات الصرف الصحي: 26
أ. التنظيف الهيدروليكي: 26
ب– التنظيف الميكانيكي: 26
التنظيف الميكانيكي 27
2.1. طرق التسليك: 27
2.2. استخدام ماكينات التسليك الميكانيكي: 28
1.2.2. أماكن الاستخدام: 28
2.2.2. المعدات والقوى العاملة: 28
3.2.2. التشغيل: 28
4.2.2. السجلات: 29
3.2. الخيزران اليدوي: 29
1.3.2. المعدات والقوى العاملة: 29
2.3.2. التجهيز والتشغيل: 29
4.2. ماكينات تسليك الخيزران الآلي: 30
1.4.2. أغراض الاستخدام: 30
2.4.2. العمالة الفنية والمعدات: 31
3.4.2. أعمال التجهيز والتشغيل: 31
4.4.2. كيف يمكن استعادة خيزران مكسور بالخطوط؟ 32
معدات التسليك الهيدروليكي 34
طرق التسليك الهيدروليكي: 34
[1] المعدات والقوى العاملة 36
1.1.1. المعدة: 36
الخطوات القياسية لتشغيل السيارة النافورى: 36
[2] عملية التشغيل: 37
مكونات السيارة المدمجة 39
الموصفات الفنية 40
1. الشاسيه: 40
2. المحرك: 40
3. الشاسيه الإضافي 40
4. نظام الشـــفط 40
يتكون نظام الشفط من: 40

41 ..... 5. نظام ضغط المياه:
42 ..... اجراءات التشغيل القياسي
42 ..... أولاً: قبل بدء التشغيل:
43 ..... ثانياً: بدء التشغيل:
43 ..... ثالثاً: أثناء التشغيل:
44 ..... رابعاً: بعد انتهاء التشغيل (في المقلب)
44 ..... احتياطات السلامة والصحة المهنية التي يجب مراعاتها أثناء التشغيل:
46 ..... الموصفات الفنية للسيارة الكباش
46 ..... 1. الشاسيه
46 ..... 2. المحرك
46 ..... 4. الصندوق
47 ..... 5. النظام الهيدروليكي
49 ..... إجراءات التشغيل القياسي
49 ..... أولاً: قبل بدء التشغيل
49 ..... بدء التشغيل ثانياً:
49 ..... ثالثاً: أثناء التشغيل
50 ..... رابعاً: بعد انتهاء التشغيل (في المقلب):
52 ..... التصوير التليفزيوني لشبكات الصرف الصحي
52 ..... أهداف التفتيش:
53 ..... طرق وأساليب التفتيش:
53 ..... 1. استخدام الدوائر التليفزيونية المغلقة (CCTV)
53 ..... 2. التفتيش اليدوي بالأفراد أو بالنظر
54 ..... المعدات والأدوات الرئيسية:
55 ..... تعريف لعملية الكشف التليفزيوني
56 ..... الهدف من الكشف التليفزيوني
57 ..... المعدات والأجزاء اللازمة للتليفزيون:
58 ..... العمالة:
58 ..... مشغل الأجهزة:
58 ..... طريقه التشغيل
63 ..... التسجيل والنماذج
63 ..... أولا التسجيل:
65 ..... ثانيا النماذج:
67 ..... الاحتياطات
67 ..... [1] الحالة الأولى عندما تكون المواسير غير مستقيمة أفقيا:
68 ..... [2] في حالة المواسير غير المستقيمة رأسيا يوجد حالتان:
74 ..... السلامة والصحة المهنية
74 ..... المعدات المطلوبة

74 ..... تصنيف الاماكن المغلقة الخطرة واجراءات العمل بأمان في كل منها
74 ..... **[أ] الدرجة الأولـــى:**
75 ..... **[ب] الدرجة الثانية:**
75 ..... **[ج] الدرجة الثالثة:**
76 ..... وسائل الامان للعاملين بالتطهير
76 ..... [أ] الحالة الأولـــى:
77 ..... [ب] الحالة الثانية:
78 ..... [ج] الحالة الثالثة:
78 ..... ثانياً: العمل في الأماكن المغلقة الخطرة
80 ..... اجراءات العمل بأمان مع مشكلات الصرف الصحي
80 ..... أولاً: إجراءات العمل بأمان في الطريق العام (صيانة وتغيير الشبكات والبلوف):
80 ..... **[1] عدد محدود من فتحات الدخول والخروج:**
80 ..... [2] التهوية الطبيعية غير كافية:
81 ..... [3] غير مصممة لتواجد العمال بداخلها لمدد طويلة:
82 ..... الإجراءات العامة التي يجب اتباعها قبل الدخول للمكان المغلق بصفة عامة:
85 ..... اصلاح خطوط الصرف الصحي
87 ..... [1] أسباب كسر خط صرف صحى أو هبوط في التربة:
87 ..... [2] كيف تتعرف على هبوط أو كسر:
88 ..... اولا: اصلاح خطوط الانحدار
88 ..... **في حالة حدوث كسر أو هبوط في خط انحدار الصرف الصحي يجب اتباع الخطوات الآتية للإصلاح:**
100 ..... ثانيا: اصلاح خط الطرد
104 ..... اللحام – مفهوم اللحام
104 ..... مفهوم معنى اللحام
104 ..... اللحام بالصهر:
104 ..... اللحام على البارد:
105 ..... **مجال استخدام اللحام على البارد:**
105 ..... **الشروط الواجب توافرها عند اللحام على البارد للحصول على لحمات جيدة بسهولة وبسرعة وبتكلفة منخفضة نسبياً:**
105 ..... **العوامل التي يتوقف عليها الضغط عند اللحام على البارد:**
105 ..... **الأدوات والمعدات المستعملة في اللحام:**
106 ..... **من الأدوات المساعدة لعامل اللحام:**
106 ..... مشعل (بورى) اللحام:
106 ..... **المشعل الحاقن (مشعل الضغط المنخفض):**
107 ..... **نظرية تشغيل المشعل الحاقن:**
107 ..... **المشعل الغير حاقن (مشعل الضغط العالي):**
107 ..... خراطيم توصيل الغاز:
108 ..... **تصنيف الخراطيم:**
108 ..... **احتياطات الأمان الواجب مراعاتها عند استخدام الخراطيم:**
108 ..... خامات اللحام:

108 الخامات الرئيسية للحام هي:
108 **أولاً أسلاك اللحام:**
109 **ثانياً مساعدات الصهر:**
109 **1. مساعد الصهر للمعادن الحديدية:**
109 **2. مساعد الصهر للمعادن الغير حديدية:**
110 الإعداد والتجهيز لوصلات اللحام:
110 **التجهيز للحام:**
110 **تعريف لهب الأكس استيلين:**
111 اللحام بطريقة ليند
111 لحام المعادن المختلفة:
111 **أولاً لحام الحديد الزهر:**
111 **خطوات لحام حديد الزهر بالصهر:**
112 ثانياً لحام الصلب:
112 **خطوات لحام الصلب:**

مقدمة

1. أهمية التشـــــــــغيل والصيانة لشبكة الصرف الصحي:

عملية التشغيل والصيانة لشبكة الصرف الصحي تكون مهمة جداً عند حدوث أي طوارئ [طفح، انسداد] بالشبكة، وهي التي تتبع كسياسة لنظام صيانة الشبكة ولغرض استمرار تشغيلها.

إن عملية تنظيم وتخطيط عمليات الصيانة الوقائية لشبكة الصرف الصحي إما أن تكون مفقودة أو مهملة، حيث أن معظم العاملين المكلفين بصيانة الشبكات الدورية لا يهتمون كثيراً بهذا طالما أنه لا توجـــــــــد شكاوى من المواطنين أو وجود آثار طفح، وقد يدرك المواطن ذلك إذا لاحظ أن غرفة التفتيش بشارع أو أمام منزله لم تفتح منذ زمن طويل.

2. تقسيم الشبكات:

تنقسم الشبكات من حيث الأقطار إلى الآتي:

أ. الوصـــلة المنزلية: [من غرفة تفتيش المنزل حتى أقرب مطبق].

ب. الخطوط الفرعية: [بأقطار من 6 بوصة حتى 12 بوصة].

ج. الخطوط الرئيسية: [بأقطار أكبر من 12بوصة حتى 24 بوصة].

د. الخطوط المجمعة [المجمعات]: [من 24 بوصة فأكبر].

الباب الاول

صيانة مواسير الصرف الصحي

صيانة مواسير الصرف الصحي

أولاً:

[1] المواد التي يجب إزالتها ونوعيتها:

ليس هناك وصف دقيق لما يمكن العثور عليه في شبكات الصرف الصحي حيث لا يستبعد تواجد أي شيء متداول داخلها مهما كانت طبيعته، ومن المواد غير العادية والتي قد تتواجد في داخل المواسير وتكون سبباً في الانسداد، وتصل هذه المواد إلى خطوط الصرف الصحي عن طريق التصرفات الخاطئة من قبل الإنسان وأيضاً التخلص من القمامة المنزلية في الشبكة ويستدل من إزالة قطع الطوب وكسر البلاط والرمل أن هناك مشاكل إنشائية مثل حدوث كسر أو انهيار في مواسير الصرف الصحي (الانحدار) وتشمل العمليات العادية لتنظيف مواسير الصرف (فرعة بالانحدار الطبيعي) إزالة الطينة والرمل والزلط والصخور والطوب والشحوم وجذور الأشجار من المواسير أو المطابق أو غرف التفتيش أو ببارات السحب (إحداها أو جميعها حسب حالة مكان الانسداد).

[2] أهداف التنظيف:

- تسليك المواسير التي بها انسداد في المواقف غير العادية (الطارئة).
- استعادة القدرة القصوى لسعة المواسير.
- المحافظة على سرعة الجرف الذاتي للرواسب داخل المواسير، ويؤدى ذلك إلى تقليل فرص تواجد الظروف المناسبة لحدوث التعفن وتولد غاز كبريت يد الهيدروجين إلى إطالة العمر الافتراضي لخط المواسير).
- السماح باكتشاف وتحديد أماكن الكسور في المواسير والتوصيلات غير المتزاوجة تماماً (محاورها غير متمركزة) والاختناقات والوصلات الضعيفة لمواسير صرف المباني.
- السماح بإجراء الكشف بالأفراد وإنارة خطوط المواسير وقياس معدلات التدفق.
- توفير الخطوات التحضيرية لعملية التنظيف الكامل والشامل التي تسبق أساليب إصلاح الشبكات المتبعة في أعمال الإحلال والتجديد مثل التبطين بمونة الاسمنت أو الحقن الداخلي بالإسمنت (ومن الضروري إعادة تنظيف الجزء المراد استعادة صلاحيته مباشرة قبيل عملية الإحلال والتجديد بسبب الرواسب التي اندفعت من المنسوب الأعلى خلال فترة الإعداد للإصلاح).

[3] العملية الصحيحة المتبعة في تطهير مواسير الصرف الصحي

[طريقة تطهير شبكات مواسير الصرف الصحي]:

عند ظهور انسداد أو مشكلة في التدفق في مواسير الصرف الصحي يحتاج الأمر إجراء أعمال تطهير أو تنظيف عاجل وتحدث هذه الانسدادات أو المشاكل عادة بسبب الشحوم أو ترسيب وتراكم الرواسب الطينية أو الرملية وغيرها ويجب في مثل هذه الحالات محاولة تحديد المشكلة ثم مراجعة الطرق والسبل المتاحة (والمتعددة) لحل مثل هذه المشاكل لاختيار الطريقة الأنسب في الإصلاح، وتمكن عملية التنظيف الدورية من تقليل احتمالات حدوث الانسدادات المفاجئة والطارئة وهي تساعد على المحافظة باستمرار على سرعة تدفق جيدة وكافية لإجراء التنظيف الذاتي داخل خطوط الصرف الصحي. وتمكن طاقم التشغيل من التنظيف الجيد مع ملاحظة أية أضرار تصيب خط الصرف الصحي أو أماكن المشكلات التي قد تظهر في الأحياء من أجل أعمال الإحلال والتجديد الفوري قبل استفحال الضرر أو تفاقم المشكلة مما يؤدى إلى زيادة تكاليف الإصلاح (اقتصاديات التشغيل والصيانة).

ولذلك من الضروري وضع برنامج زمنى للتشغيل ينفذ تبعاً لتوقيتاته المحددة وبشكل منتظم. ويجب أثناء تشغيل الشبكة الكشف بأجهزة التصوير الفوتوغرافي والتليفزيوني الذى يتم في فترات مختلفة، حيث يتطلب الأمر أن تكون الأسطح الداخلية للمواسير نظيفة بالدرجة التي تمكن أجهزة التصوير التليفزيوني أن تكشف عن أية عيوب إنشائية أو هبوطات في خط المواسير أو أماكن التسرب والرشح.

إلا أن الوضع يختلف في حالة المواسير ذات الأقطار الصغيرة (8 بوصة فأقل) بسبب عدم وجود الفراغ الكافي لحركة أجهزة التصوير داخل المواسير ويحتاج الأمر إلي إزالة أية معوقات أو إذابة الشحوم التي تتلف عدسات الكاميرات.

لذلك يجب إزالة جميع الأجسام من داخل مواسير الصرف الصحي لتجنب أية تراكمات جديدة للمواد الداخلة عن طريق أية ترسبات ورشح أو من المياه المتخلفة المتدفقة من مصادر أخرى أو من المطابق المتواجدة في المنسوب الأعلى للخط والتي تسبق القسم أو الجزء المطلوب الكشف عليه بأجهزة التصوير المختلفة.

ويحدث أحياناً أن يتطلب الأمر أيضاً تنظيف أجزاء من خط مواسير الصرف الصحي التي تسبق المنطقة المحددة لإجراء أعمال استعادة صلاحيتها.

الباب الثاني

تحديد مشاكل الشبكة

تحديد مشاكل الشبكة

1.1. معرفة وتحديد مشاكل الشبكة:

معظم المشاكل الموجودة بالشبكة هي كالآتي:

1. عدم استيعاب خطوط الشبكة للزيادة السكانية غير المتوقعة بالمنطقة.
2. عدم إنشاء خطوط الشبكة طبقاً للتصميم بسبب أخطاء في التنفيذ أو ضعف الإشراف على التنفيذ أو عدم كفاءة المقاول المنفذ لأنه أقل العطاءات.
3. الوصلات الضعيفة بين المواسير والتي تتأثر بالاهتزازات الأرضية [زلزال] أو من ضغط المرور وهذا يتطلب أن تكون الوصلات مرنة متحركة، وفي نفس الوقت مانعة للتسرب ولكن معظم المقاولين ينشئ هذه الوصلات غير متحركة وثابتة.
4. وجود غاز كبريتيد الهيدروجين [H_2S] والناتج من مياه الصرف الصحي والذى يسبب الصدأ والتآكل في المواسير أو أي أجزاء أخرى من الشبكة أو الخرسانات.
5. لا توجد معلومات فنية كافية عند المصمم عن مدى التأثير السيئ لجذور الأشجار على مواسير شبكة الصرف الصحي عند الوصلات [حيث إن جذور النباتات والأشجار يمكن لها أن تدخل إلى المواسير بالشبكة إما عن طريق الوصلات أو عن طريق أي شروخ موجودة بجسم الماسورة] وليس من الضرورة أن يكون هناك كسر بالماسورة أو تسريب من الوصلات.
6. شبكة الصرف الصحي بعيدة عن النظر وبعيدة عن الفكر لذا فإن المبالغ التي تصرف على الصيانة الوقائية غالباً ما تكون قليلة وغير كافية بالمقارنة بأي مبالغ أخرى مخصصة للخدمات الأخرى [مثل سفلتة الشوارع – الأرصفة – الإنارة.... إلخ].
7. منسوب المياه الجوفية المرتفع يسبب زيادة التصرفات أو انهيار الخطوط والغرف أو الوصلات بين المواسير.
8. الإهمال وسوء التصرف من بعض المواطنين تجاه شبكة الصرف الصحي حيث يقوم البعض باعتبارها الوعاء الذى يمكن له التخلص من المخلفات أو أي مهملات مثل [طوب، زلط، رمال، زبالة،.... إلخ]. كما وأن بعض المقاولين وخصوصاً مقاولي سفلتة الشوارع لا يهتم بالمطابق، وقد يتسبب في رمى مخلفات السفلتة القديمة المذالة إلى المطابق أو أساس الطريق.
9. عدم الاحتفاظ بالسجلات المنظمة التي تخص شكاوى المواطنين أو تاريخ ومكان حدوث السدود وأسبابها، يسبب عدم فعالية خطة التطهير بالشبكة.

2.1. أنواع من المشاكل الأخرى بالشبكة:

معظم المشاكل قد تنتج من عدة مصادر سواء من [التصميم، التنفيذ، الإنشاء، استخدام الشبكة، التشغيل والصيانة، أعمال خارجية مجاورة] كما سبق توضيحه ولكن هناك بعض المشاكل الأخرى مثل:

1) القيام بعمل توصيلة منزلية جديدة بواسطة الأفراد.
2) حدوث طوارئ بمواقع الشبكة مثل [الهدم، الانهيار، الزلزال، الانفجارات، الحريق، هبوط مفاجئ].
3) تعديل توزيع الكثافة السكانية بالمنطقة أو النشاطات السكانية [مصانع، محلات] والتي قد ينتج عنها زيادة في التصرفات أو نقص بها.
4) تأثير المناخ [درجة الحرارة، الرياح]، وجود مواد كبريتية في المياه المصروفة، سرعة نمو جذور النباتات بالأرض.
5) عدم وجود غرف ترسيب زيوت أو رمال أو شحوم للأماكن التي تتواجد بها مثل هذه المواد – كذلك عدم وجود معالجة أولية لمياه صرف المناطق الصناعية داخل كل مصنع ينتج مواد تضر الشبكة.
6) مشاكل قد تكون ناتجة عن قدم الشبكة أو إهمالها في الصيانة الدورية منذ فترة طويلة.

وحتى تتم معرفة سبب المشكلة الرئيسية يمكن اتخاذ الخطوات والترتيبات اللازمة لحل وعلاج المشكلة لتجنب تكرارها مستقبلاً ومعرفة أحسن وسيلة للعلاج في كل حالة من حالات هذه المشاكل.

انواع السدود التي تحدث في الشبكة

قيام بعض المواطنين برفع غطاء غرفة التفتيش بالشارع وتركها مفتوحة فإنها زيادة عن أنها مصدر خطر للمرور والمشاة إلا أنه يمكن أن يرمى بها حجارة أو مخلفات تسبب في حدوث سدود بالشبكة بالمناطق الحرجة بها.

إضافة إلى ذلك فإن ربة المنزل تستخدم دورة المياه لإلقاء مخلفات الأطعمة والأوراق وخلافه وذلك بسبب عدم التوعية اللازمة للجماهير.

كذلك نسبة الفاقد من المياه الزائدة بترك بعض الصنابير مفتوحة أو التي تحتاج إلى إصلاح يزيد من نسب كميات مياه الصرف. كذلك الورش والمحلات والمطاعم ومحطات التشحيم وغسيل السيارات والمجازر [المذابح] والمستشفيات...وخلافه.

بعض السدود تحدث عفوياً بدون قصد أو نية مسبقة لذلك هو ما يسمى بالعوامل الطبيعية مثل جذور الأشجار والنباتات أو الكوارث الطبيعية أو الحوادث.

أنواع الرواســـب:

معظم أنواع الرواسب التي توجد بالشبكة بعد فتح السدود تكون إما زيوت أو شحوم أو قطع خشبية أو قطع قماش أو شنط بلاســـــــتيكية أو طوب، حجارة، أو رمل، أو طين، أو خلافه.

كما أنه قد توجد أشياء كبيرة داخل الخطوط الكبيرة أو المطابق، والتي قد تسبب في حدوث مشاكل وسدود مثل: [قطع أسفلت، أجزاء حديدية، أسياخ حديدية، سدادات، أسلاك شائكة، قطع أخشاب، فروع شجر...إلخ].

طريقة معرفة أسباب المشكلة أو السدود:

حاول أن تجد العلاج المناسب للمشكلة بسرعة، وإذا أمكنك معرفة ما تسبب في حدوث المشكلة فيمكن لك تحديد العلاج المناسب الدائم بعد ذلك.

بعض التساؤلات التي يمكن من خلالها معرفة أسباب المشكلة:

1. هل هذا الخط سبق وأن حدث مشكلة سابقة [سده]؟
2. هل هناك أشجار قريبة جداً من هذا الخط؟
3. هل هناك توصيلة منزلية جديدة حديثة أو خط فرعى جديد؟
4. هل هناك أعمال إصلاح حدثت حديثاً لهذا الخط؟
5. هل هناك أعمال حديثة تمت بالشارع من كهرباء – غاز – سفلتة –...؟
6. هل حدث هبوط بسطح الأرض أو حفر موجودة ؟

إذا ما تم اكتشاف أحد النقاط السابقة فيمكن وضع الحل المناسب لها فوراً وهي نقط أساسية للاهتداء لاستكشاف بعض أسباب المشكلة.

س: لماذا يجب علينا تحديد نوع المشكلة أولاً قبل بدء العلاج؟

معرفة وتحديد نوع المشكلة في الشبكة يفيد في الآتي:

- تقييم حجم المشكلة ومدى خطورتها.
- تحديد موقع المشكلة حتى يمكن إجراء العلاج في الموقع المناسب.
- منع تفاقم المشكلة وتأثيرها على باقي الشبكة.
- تحديد نوع العلاج والمعدة والطريقة المناسبة للعلاج.

4. اختيار المعدة المناسبة لحل المشاكل:

ما هو الحل لحدوث سدة وطفح لمياه الصرف الصحي بالشبكة وما هي المعدات المناسبة التي نستخدمها؟

وللإجابة عن هذا السؤال يلزم أولاً كما سبق ذكره – تحديد وتحليل سبب المشكلة التي حدثت. والحل في اختيار المعدة المناسبة التي سوف تستخدم لفتح السدة وتنظيف الخط ونستعرض معاً أنواع المعدات ومزايا كل نوع وحدود استخدام هذا النوع.

1) التسليك بالخيرزان:

أ. المعدات: أسياخ خيرزان يدوى – ماكينة خيرزان آلي.

ب. المزايا: تستخدم في إزالة سدة لقطع جذور الأشجار أو فتح سدود أو إزالة مواد غريبة في الخطوط.

ج. حدود الاستعمال: هذه الطريقة غير فعالة لإزالة رواسب مثل الرمال وما شابه ذلك ولكنها قد تفتتها ويمكن غسيلها بعد ذلك.

لا تفيد هذه الطريقة في الخطوط الكبيرة لأن الأسياخ قد تلف وتنثني، كما يجب اتخاذ الحذر إذا كان اندفاع المياه سريع لأنها قد تسبب في رجوع الأسياخ بسرعة في الاتجاه المعاكس مسببة أخطاراً للعاملين.

2) طريقة الكرة أو العجلة المطاطية:

أ. المعدة: مجموعة مختلفة من أحجام الكرات أو عجلات كاوتش مطاط حسب أقطار خطوط الصرف الصحي، ونشر الكابلات اللازمة وقد يلزم وجود سيارة خزان مياه وسيارة رواسب [انظر الرسم المرفق].

ب. المزايا: الدفع الهيدروليكي للكرة الدائرية والتي بها تجاويف وسريان المياه حولها يجعلها تلف في طول مسارها بالإضافة إلى أن دفع المياه بين الكرة والجوانب بالماسورة يحرك كل الرواسب إلى الغرفة التالية، وهي فعالة في حالات الرواسب المتراكمة من رمال أو زيوت أو خلافه.

ج. حدود الاستعمال: خطيرة في استخدامها عند الميول الشديدة أو في حالات وجود بدروم حيث إنها تمنع مرور كميات المياه كلها وقد تسبب في طفح كما وأن وجود عيوب في الخط في الوصلات قد يمنع الكرة من الحركة أو قد توجد عدم استقامة في الخط أو انهيار في الخط يجعل الكرة صعبة الحركة.

3) النافورى:

أ. **المعدة:** سيارة نافورى كاملة – دليل بالمطابق – حاجز رمال – سيارة رواسب.

ب. **المزايا:** ذات كفاءة عالية في تنظيف الخطوط الصغيرة وذات الميول البسيطة أو ذات كميات بسيطة وتزيل الشحوم والرمال والزلط وهي ذات تأثير في تكسير المواد الصلبة الموجودة بالخطوط وغسيل الخطوط والمطابق من أي شوائب أو رواسب.

ج. **حدود الاستعمال:** ذات تأثير محدود في الخطوط ذات الأقطار الكبيرة وفي حالة وجود عوائق ورواسب متراكمة فإن استخدام النافورى قد يتسبب في زيادة منسوب المياه. وقد ينتج عنه حدوث طفح للمياه.

4) ماكينات التسليك الميكانيكي:

أ. **المعدة:** ماكينة التسليك، جرادل السحب، عربة رواسب، بكر تثبيت، الأسلاك [الكابلات] في الآبار.

ب. **المزايا:** تزيل كمية كبيرة من الرواسب والرمال من الخطوط الكبيرة الأقطار ولكن قد تترك بعض العوالق والرواسب المتجمدة بالخطوط ويلزم استخدام طريقة أخرى إضافية بعد استخدام الماكينات في تنظيف الخطوط.

ج. **حدود الاستعمال:** يمكن أن يحدث منها كسور في الخطوط – كما وأن تركيب الماكينات على الخطوط يستهلك وقتاً طويلاً.

5) الطائرة أو الشنطة:

أ. **المعدة:** سيارة خزان مياه، سيارة رواسب، ونش بماكينة للآبار على بكر الطائرة أو الشنطة مربوطة بكابلات متصلة بالونش.

ب. **المزايا:** لها تأثير كبير في إزالة تجمعات الرواسب والشحوم والزيوت من الخطوط حتى ولو كانت هذه التجمعات موجودة بكمية كبيرة في الخط وكذلك جذور الأشجار.

ج. حدود الاستعمال: يراعى الحذر في الاستخدام عند وجود ميول شديدة الانحدار أو في حالة وجود وصلات لبدرومات الأرضية

6) العجلة:

أ. **المعدة:** العجلة – خزان مياه – سيارة رواسب – حبال كابلات – ونش على بكر.

ب. **المزايا:** تستخدم في إزالة الرواسب الكثيفة من الخطوط كما تستخدم خصوصاً في إزالة تجمعات الزيوت أو الشحوم بكفاءة.

ج. **حدود الاستعمال:** عند استخدامها في الخطوط الكبيرة يلزم أن تكون فتحة المطبق مصممة خصيصاً لدخول العجلة وخروجها منها بسهولة كما يلزم أخذ الحذر في استخدامها في الميول الشديدة الانحدار أو عند وجود بدرومات.

7) الغسيل:

أ. **المعدة:** خزان مياه بطلمبة دفع المياه – خراطيم.

ب. المزايا: تستخدم لإزالة المواد العضوية وعمل ضغط مياه لدفع وغسيل الرواسب البسيطة أو العالقة في الخطوط.

ج. حدود الاستعمال: تجعل الرواسب تتحرك من نقطة إلى أخرى ولكنها ليست طريقة أساسية لعملية إزالة سدود.

8) الكباش:

أ. المعدة: سيارة كباش كاملة.

ب. المزايا: تزيل أي كمية من الرمال – الأحجار – الصخور – الرواسب من الآبار بالشوارع أو البئر الرطب بالمحطات.

ج. حدود الاستعمال: لا يمكن لها تنظيف الخطوط نفسها من الداخل.

جدول استخدام الطرق المناسبة

الحل أو الطريقة	المشكـــــــــــــلة				
	الطوارئ	الشحوم	جذور الأشجار	الرواسب	الروائح
الكرة		نعم		نعم	نعم
النافورى				نعم	نعم
الغسيل					نعم
العجلة	نعم	نعم	نعم		
مكن التسليك				نعم	
الخيرزان العادي والآلي	نعم	نعم	نعم		
الكيماويات		نعم	نعم		
البكتيريا		نعم			

الباب الثالث

اساليب التعامل مع المشكلات

اساليب التنظيف

تنحصر الواجبات الأولية الخاصة بطريقة التطهير ورفع الرواسب فيما يلي:

(1) توفير مدخل مناسب إلى داخل المواسير:

تتركز الخطوة الأولى الواجب اتخاذها للقيام بأية عملية لتطهير فرعات الصرف في إيجاد مدخل مناسب للإنسان أو المعدات أو الأجهزة إلى داخل المواسير، ويعتبر الدخول إلى المطبق التالي تحت التيار حيوياً جداً فيما عدا حالة التسليك العاجل للانسدادات الطارئة. وتحتاج الأساليب المتبعة في أعمال التنظيف إلى دخول المعدات والأجهزة إلى نهايتي الخطوط الفرعية (أو الخط) المؤدية (أو المؤدى) إلى المطبق، وكثيراً ما تخلق هذه المتطلبات الواضحة العديد من المشاكل الكبيرة حيث يتواجد العديد من مواسير المجاري في أماكن الخدمات خلف المنشآت والمباني، كما أن خطوط المواسير تمتد عادة تبعاً للمناسيب الطبوغرافية للأرض كما أنه غالباً ما يتم رصف الشوارع فوق أغطية المطابق المتواجدة فيها مما يتطلب جهداً كبيراً ووقتاً طويلاً لتحديد أعمال الرفع للمطابق وربطها من خلال قاعدة بيانات بإدارة (G.I.S.) وإعادة الكشف عنها.

(2) إخراج المواد الصلبة من داخل المواسير:

يحتاج إخراج العديد من المواد الصلبة من داخل المواسير مثل جذور النباتات والشحوم وترسيبات المواد المعدنية إلى قدر كبير من الجهد والعمل الميكانيكي.

(3) تحريك ودفع المواد الصلبة:

يجب دفع المواد الصلبة من أماكن تراكمها داخل مواسير الصرف إلى أحد أماكن الدخول عادة ما يكون مكان الدخول هذا في المطبق التالي أسفل اتجاه السريان للخط الذى يتم تنظيفه، وتساعد كل من قوة دفع مياه المجاري والكميات الغزيرة من المياه التي يمكن ضخها بقوة داخل الخط على دفع ونقل المواد الصلبة إلى منطقة الفتحة التي سيتم الإخراج منها.

(4) إزالة المواد الصلبة:

يتم إزالة المواد الصلبة المدفوعة من داخل خط الصرف والمتجمعة في مكان الدخول إلى خط المجاري تحت تيار للجزء الذى يتم تنظيفه باستخدام الجرادل أو مضخة النفايات أو ماكينة التفريغ والشفط، وعادة ما تستخدم بعض الوسائل الإضافية للحد من كمية المواد الصلبة التي تدفع داخل خط المواسير الموجودة تحت التيار لمكان الدخول المحدد لتجميع هذه المواد وإزالتها. وغالباً ما تندفع نسبة من المواد الصلبة المتجمعة في مكان الدخول المحدد لإخراج

الرواسب، وقد تتخطاه إلى داخل خط المجاري تحت التيار لفتحة البداية لذلك تجرى أعمال تنظيف دقيقة وشاملة للجزء الجاري تنظيفه.

(5) نقل المواد الصلبة والتخلص منها:

تختلف متطلبات واشتراطات نقل المواد الصلبة والتخلص منها بشكل واضح تبعاً للظروف المتاحة، بحيث يكون لها تأثير مباشر وكبير على تكاليف أعمال النقل ففي القرى والأحياء غير المخدومة بشبكة الصرف يمكن نثر وتعريض الرمل والطين والجذور على سطح الأرض وتركها في موقع الإزالة – أما في أماكن العمران والمدن يحتاج الأمر إلى نقلها لعدة أميال للوصول إلى موقع مقبول (صحياً) لنقلها إليه وتفريغها فيه.

(6) حفظ السجلات:

من الضروري توفير سجلات مسلسلة بشكل دائم لتدوين جميع عمليات التنظيف التي تمت. وتحفظ هذه السجلات للرجوع إليها مستقبلاً وقت الحاجة ويجب أن تشمل السجلات على تاريخ القيام بكل عملية واسم ورقم الشارع الذى تمت فيه بالإضـــــافة إلى قطر خط الصرف وطول الجزء الذى تم تنظيفه مع أرقام المطابق أو ما يكفي من المعلومات لتحديد موقعها.

كما تشمل السجلات أيضاً نوعية وكمية المواد الصلبة التي أزيلت، ومعدل تدفق مياه المجاري داخل الخط وكمية المياه الإضافية المستخدمة في عملية التنظيف.

كما يجب تدوين أي مشاكل خاصة أو غير عادية ظهرت خلال عملية التنظيف وبالتحديد مكانها بالضبط أو مكان الاختناقات أو المعوقات.

وفي حالة إزالة قطع ناتجة عن حدوث كسر في المواسير يجب اللجوء إلى استخدام أجهزة التصوير التليفزيوني للكشف عن هذا الكسر وإصلاح الأجزاء المحطمة أو المكسورة في هذا الخط.

وعند إعداد سجلات أعمال التنظيف يجب التذكر أنك أو غيرك سيرجع في وقت ما إلى هذه السجلات لذلك من الضروري العمل على رصد جميع المعلومات وبدقة مما يجعل عملية التنظيف القادمة لهذا الجزء من خط المواسير أكثر سهولة لتوافر المعلومات عنه.

الاحتياطات الواجب اتخاذها والصعوبات خلال عملية التنظيف:

أ. الاحتياطات الواجب اتخاذها لتنظيف شبكات الصرف الصحي:

يعتبر اكتشاف تربة متجانسة أو قطع كسر الفخار أو الحجارة في قاع قناة أرضية مطبق من الدلالات والمؤشرات الأكيدة على وجود كسر أو تحطم أو انهيار في جزء من خط مواسير المجاري بالنسبة لموقع هذا المطبق وفي هذه الحالة يجب اتخاذ اكبر قدر من الحرص قبل القيام بأي عملية تنظيف.

هناك احتمال كبير أن تنهار ماسورة مجارى خلال عمليات التنظيف إذ كانت متآكلة أو متهالكة أو بها عيوب إنشائية أخرى وفي هذه الحالة من الضروري اللجوء إلى الكشف المعتمد على الرؤية لتحديد مدى إمكانية القيام بأعمال التنظيف وأحياناً يجب في مثل هذه الحالات استخدام أجهزة الكشف بالتصوير التلفزيوني قبل القيام بأعمال التنظيف.

وكثيراً ما يحدث أن تتعلق أدوات التنظيف التي تملأ قطاع الماسورة كله فيها المراوح الهيدروليكية بأي من التوصيلات غير المتزاوجة تماماً (محاورها غير متمركزة) أو بروزات مواسير التوصيلات بوصلات المنازل أو كتل أو أكوام الجذور أو ما شابه ذلك من المعوقات لذلك يجب كلما أمكن استخدام حبل شديد مع ونش الجر لاستعادة عدد وأدوات التنظيف.

يجب اختيار أجهزة وعدد وأدوات التنظيف بحيث تتناسب مع طبيعة العمل وحالة ماسورة الصرف لتفادى أية تلفيات للمواسير، ومن الضروري الانتباه إلى إمكانية طفح مياه الصرف في البدرومات كلما استخدمت التجهيزات (المروحية) التي تدار هيدروليكياً.

من المتعارف عليه أن تستخدم المعدات النافورية ذات السرعات العالية لإزالة وطرد المياه الراكدة في الجيوب والبالوعات غير المجهزة بمخرج.

ب. الصعوبات التي تواجه عمليات التنظيف والعوامل التي تتحكم بالتكاليف:

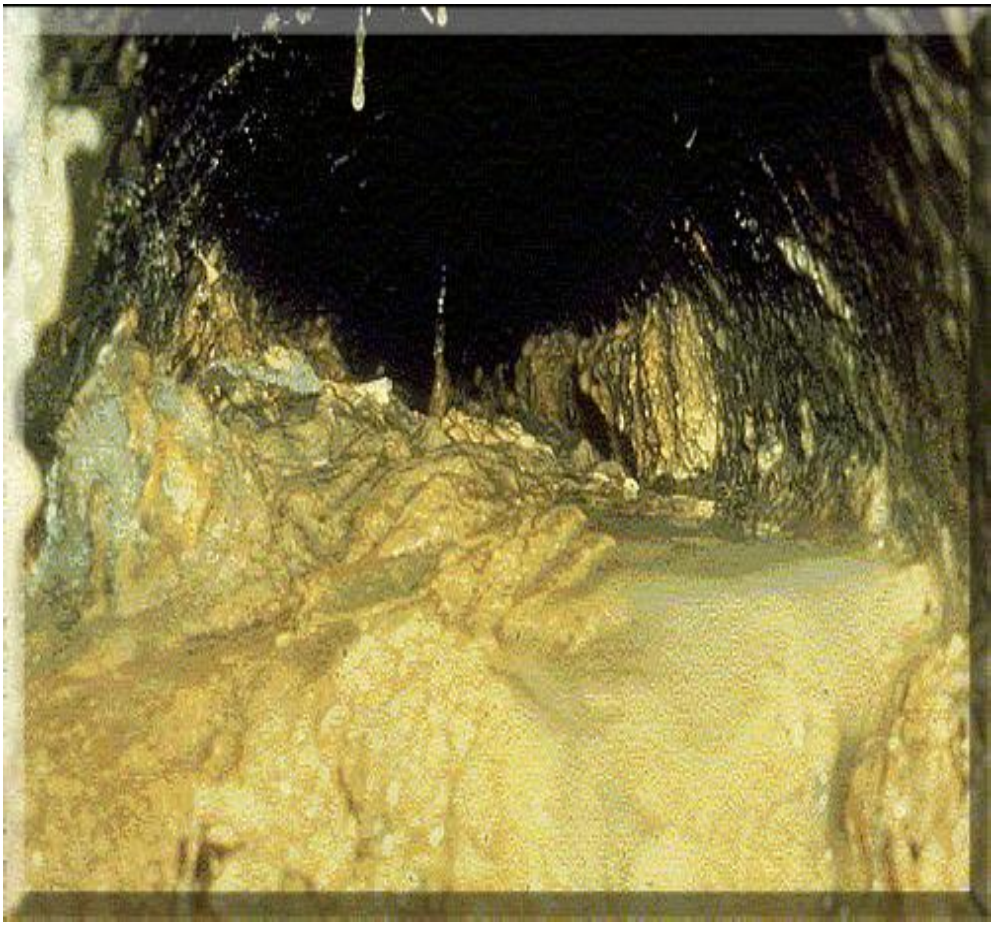
تنحصر العوامل التي تؤثر مباشرة على التكلفة في:

1. طبيعة المداخل إلى المطابق، وطبيعة الأرض، والمتطلبات الخاصة بتنظيم حركة المرور.
2. للظروف المحيطة بالمطابق تأثير مباشر على الصعوبات التي تواجه عمليات التنظيف مثل حجم المطبق وفتحته ونوعية الأعمال الإنشائية بالمطابق، ووجود الشحوم والزيوت.
3. تتأثر عملية اختيار المعدات والوقت المطلوبة واللازمة لإزالة ونقل الرواسب بكل من عمق خطوط المجاري وأقطار المجاري وأقطار مواسير الخطوط وكمية المواد المترسبة.

4. يمكن ترتيب نوعية المواد الصلبة المطلوب إزالتها في تسلسل تصاعدي تبعاً لصعوبة عملية الإزالة (أي من الأقل صعوبة إلى الأكثر صعوبة) كما يلى: (الحمأة، الطينة، الرمل، الزلط، الصخور، الشحوم، الطوب، وأخيراً جذور النباتات والأشجار) ويصادف عملية إزاحة وإزالة هذه الجذور نهائياً من المواسير صعوبة كبيرة.
5. تحد بعض الحالات من إمكانية استخدام العديد من معدات التنظيف المختلفة، وهذه الحالات هي المواسير المتهالكة أو التالفة والتوصيلات غير المتزاوجة (محاورها غير متمركزة) وبروزات مواسير التوصيلات بوصلات المنازل داخل ماسورة الصرف وأية إنشاءات في سطح المواسير والانحناءات في محور خط المواسير.
6. يمكن أن يؤثر معدل التدفق تأثيراً إيجابياً أو سلبياً علي عمليات التنظيف تبعاً للظروف المحيطة والأساليب الفنية المستخدمة ويعتبر توفر المياه من العوامل الحيوية في أعمال التنظيف، خاصة في حال استخدام أسلوب التنظيف بضخ المياه أو معدات التنظيف النافورية أو التجهيزات (المروحية) التي تدار هيدروليكياً.
7. تنخفض الكفاءة الانتاجية (معدل الإنتاج في عمليات التنظيف بشكل كبير عند اتباع أسلوب التنظيف غير المنظم الذى لا يتبع التسلسل المنطقي السليم) لأجزاء الشبكة المطلوب تنظيفها، بينما تزداد هذه الكفاءة عند القيام بأعمال التنظيف هذه بالتتابع والتسلسل المنطقي أي بتنظيف الأجزاء المتتالية من خط المجاري (للقطاع الملاصق والسابق تنظيفه).
8. تؤخذ بالاعتبار الاشتراطات (والمتطلبات) المطلوب توفيرها للتخلص من المواد الصلبة، بما في ذلك المسافة المحصورة بين موقع التنظيف والموقع المختار للتخلص من المواد الصلبة.

طفح مياه الصرف الصحي نتيجة لانسداد الشبك

تأثير غاز كبريتيد الهيدروجين على مكونات الشبكة



تأثير الزيوت والشحومات على الشبكة

الباب الرابع
طرق واساليب (نظريات) التنظيف لشبكات الصرف الصحي

طرق واساليب (نظريات) التنظيف لشبكات الصرف الصحي

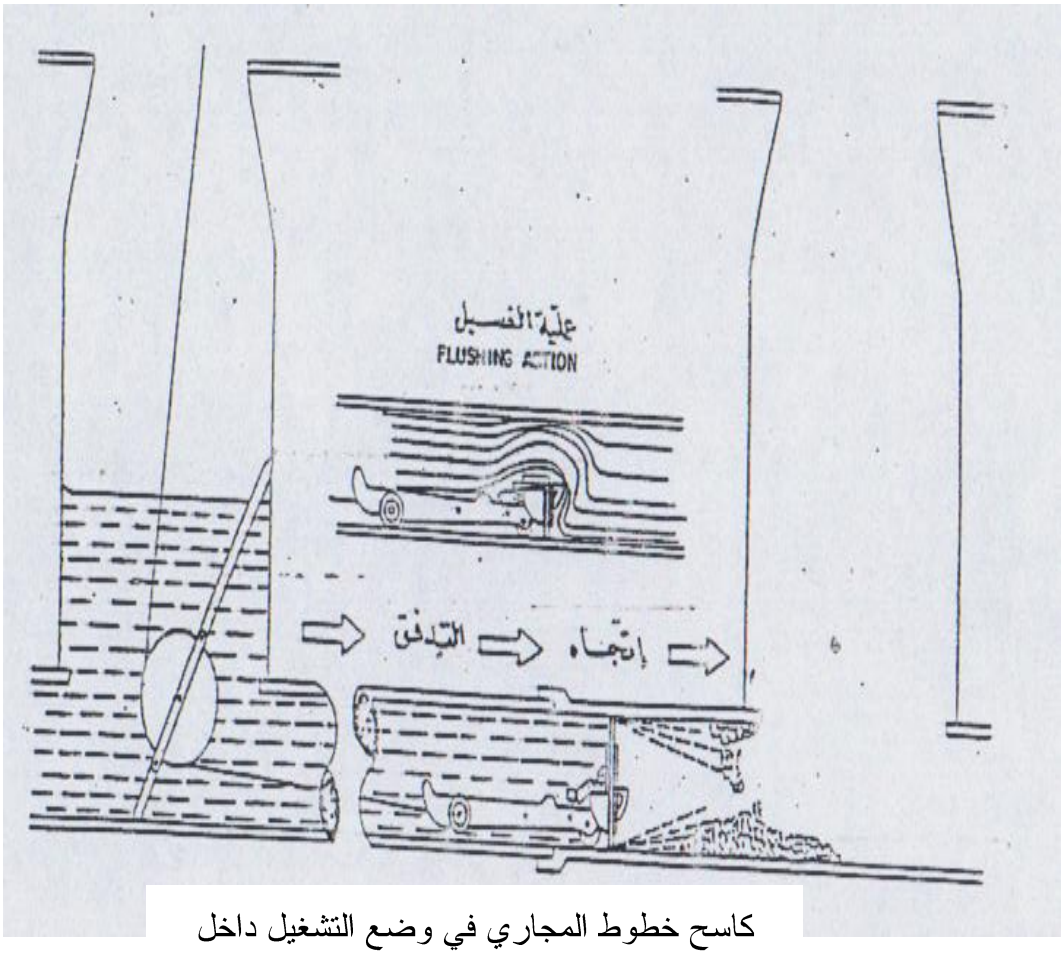
[1] طرق وأساليب (نظريات) التنظيف لشبكات الصرف الصحي:

أ. التنظيف الهيدروليكي:

تعتمد أساليب التنظيف الهيدروليكي على تنظيف خط الصرف بالمياه تحت ضغط عال، يولد سرعات عالية للماء وتصل هذه السرعة إلى الحد الذى يكتسح معظم الرواسب والشحوم والمخلفات التي قد تتواجد في خطوط الصرف. وتدفعها إلى نهاية الخط بحيث نحصل على خط الصرف خالي من المخلفات بعد انتهاء عملية الغسيل ومن أمثلة معدات التنظيف الهيدروليكي كاسح خط الصرف (اسكوتر).

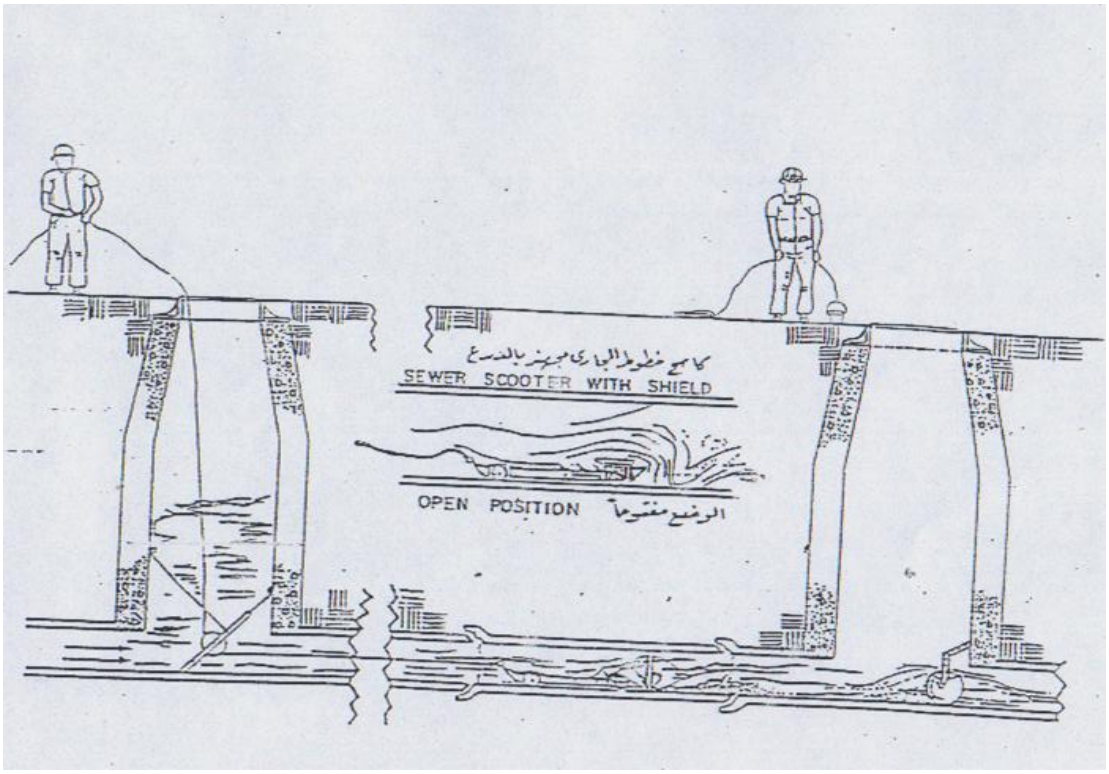
ب– التنظيف الميكانيكي:

تعتمد أساليب التنظيف الميكانيكية على استخدام معدات ميكانيكية لإزالة الانسدادات في خطوط المجاري أو لتنظيفها وذلك بقشط أو قطع أو سحب أو دفع المواد خارج الماسورة، ومن أمثلة معدات التنظيف الميكانيكية المستخدمة ماكينة الجرادل وعصى التسليك التي تشغل آلياً أو يدوياً.



كاسح خطوط المجاري في وضع التشغيل داخل

كاسح الخط في وضع التشغيل داخل الخط



التنظيف الميكانيكي

يحتوى هذا الفصل على:

2 1 طرق التسليك.

2 2 استخدام ماكينات التسليك.

2 3 استخدام طرق التسليك الأخرى (الخيزران اليدوي).

2 4 استخدام طرق التسليك الأخرى (الخيزران الآلي).

2.1. طرق التسليك:

أ. ماكينات التسليك الميكانيكي.

ب. الخيزران الآلي (ماكينة خيزران على بكر ملفوف – ماكينة خيزران يركب منفصل).

ج. الخيزران اليدوي.

2.2. استخدام ماكينات التسليك الميكانيكي:

1.2.2. أماكن الاستخدام:

يمكن لماكينات التسليك إزالة أي مواد رغوية أو مواد مترسبة كبيرة، جذور الأشجار الطين والطفل والرمال والزلط وبعض المخلفات الصناعية أو عندما تكون الماسورة مكسورة، ويدخل داخلها كمية كبيرة من الرواسب (رمال – طين) ولكن يجب إصلاح الخط حتى لا يدخله رواسب مرة ثانية ولا يضطر لاستخدام الماكينة وتستخدم هذه الماكينات عند الضرورة للأقطار الكبيرة (المجمعات).

2.2.2. المعدات والقوى العاملة:

بالنسبة للقوى العاملة المطلوبة لتشغيل الماكينة فإن العدد الموصي به هو أربعة أفراد وقد يمكن استخدام عدد (2) في حالة عدم وجود عدد عمال كافي.

بالنسبة إلى المعدة (ماكينات التسليك) فهي عبارة عن شاسيه حديد مركب عليه محرك ديزل مركب عليه ونش ببكر (أنظر الرسم المرفق).

المعدات الأخرى المطلوبة هي (حاجز الرمال – جاروف – جردل – آلات إصلاح – معدات أمن صناعي تشمل (حواجز – أقماع – علامات مرور إرشادية –.....).

3.2.2. التشغيل:

أ. بعد إعداد وتجهيز المعدة على الغرفتين وتركيب الكابل والجردل ابدأ بعمل حركة لمسافة صغيرة بين الغرفتين للتحقق من كمية الرواسب وأن المعدة مركبة في مكانها المناسب.

ب. يراعى المشغل باستمرار طول الكابل وموقع الجردل داخل الخط بين الغرفتين.

ج. يراعى أن يكون هناك اتصال بين مشغل جزأيى المعدة عند الغرفتين إما عن طريق استخدام لاسلكي أو استخدام إشارات معينة بينهم لتسهيل العمل.

د. يستخدم جردل مقاس صغير أولاً ثم يستخدم مقاس الجردل المناسب بعد ذلك في كل مشوار بين الغرفتين بالخط ، ويستحسن استخدام الأسطوانة ذات الزوائد Porcupine (انظر الرسم) بدلاً من الجردل للمرور في الخط لغرض تنظيف العوالق بجدران الماسورة بالخط.

[احذر: لا تستخدم من الغرفة بأسفل إلى اتجاه عكس السريان لمياه الصرف الصحي حتى لا تسد الخط].

4.2.2. السجلات:

يجب الاحتفاظ بسجل عن كل جزء من الخطوط تم استخدام ماكينات التسليك به لغرض استخدامه كمرجع فيما بعد وهذا التسجيل يشمل (التاريخ – اسم الشارع – قطر الخط المسافة – رقم الغرف – رقم الخط – نوع المواد التي تم إخراجها وكميتها اليومية – معدل ارتفاع المياه بالخط – أي كمية مياه استخدمت في العمل) ويمكن إعداد نموذج خاص بهذا التسجيل يستخدم يومياً ويراجع بواسطة المشرف في كل حالة.

إذا ما وجدت مشكلة معينة عند استخدام الماكينات يتم تسجيلها وإذا ما تلاحظ أن هناك أي جزء من الماسورة مكسور فهذا قد يلزم عمل تفتيش بواسطة الدوائر التليفزيونية ومن ثم إجراء إصلاح على الخط في الجزء المكسور.

عند إعدادك للسجلات وملء النماذج لاحظ أن تكتب بطريقة يمكن لأي شخص آخر الاطلاع عليها وفهمها بسهولة، وكلما كان التسجيل والنموذج واف كلما كان أسهل في عمليات الصيانة المستقبلية للخط طالما لديك مرجع عن هذا الخط.

3.2. الخيزران اليدوي:

طريقة الخيزران هي سهلة وبسيطة وتستخدم في حالة فتح أي سدود وخصوصاً في حالات الطوارئ في الليل أو في العطلات بنهاية الأسبوع، ويمكن أن تستخدم من أي مهمة لغرض التسليك.

1.3.2. المعدات والقوى العاملة:

المعدات الأساسية المطلوبة مع الخيزران تشمل (ونش يدوى – سكاكين قطع جذور الأشجار – معدة لاحتفاظ الأسياخ – وصلات أسياخ إضافية – دليل يوضع في بداية الخط – حاجز للرمال – يد خاصة للف الأسياخ – جردل وأحبال – عربة رواسب معدات أمن صناعي) بالنسبة إلى القوى العاملة فإنه على الأقل يتكون من عاملين وفي حالة الاضطرار للنزول داخل الغرفة يلزم تواجد فرد ثالث.

2.3.2. التجهيز والتشغيل:

أولاً وضع ومكان العمل سيحدد مدى ضرورة استخدام وسائل الأمن الصناعي مثل (المرور، الأماكن المحصورة داخل الغرفة،.....) يلاحظ أنه لا يجب أن يكون هناك أجزاء من الخيزران طويلة خارج الغرفة في الشارع وعلى سطح الأرض يتم وصل عدة أسياخ معاً حتى يمكن إدخالها في دليل دخول الأسياخ إلى فتحة الماسورة بقاع الغرفة (البير) ولا يزيد طول

الظاهر من الغرفة إلى الشارع عن 40 – 60 سم ويتم إدخال الخيزران إما من الغرفة العليا أو السفلى وحسب الطريقة المستخدمة.

وهناك ثلاثة عوامل تؤخذ في الاعتبار عند فتح أي سدة:

1) أنه من الأفضل إدخال الخيزران للتسليك من غرفة فارغة عن إدخالها من غرفة مملوءة.
2) حاول دائماً التسليك من المسافات القصيرة لمكان السدة حسب التقدير لظروف السدة أو تاريخ الخط أو احتمال معرفة السبب من التوصيلات المجاورة.
3) عند فتح السدة من الغرفة العليا Upstream بواسطة الخيزران ماذا سيحدث؟ سوف تسمع صوت لفتح ومرور المياه تحت الضغط بعد تكسير أو تحريك السبب في السدة ويجب البعد عن طريق مرور مياه الصرف الصحي عند ذلك.
4) [دائماً حاول الحفاظ على تحكمك في الخيزران في كل الأوقات أثناء العمل].
5) بالنسبة إلى الأجزاء والقطع التي تركب في بداية الخيزران مثل قاطع الجذور للأشجار (انظر الرسم) يعتمد على حالة الخطوط – لاحظ دائماً أن تركب حاجز للرمال في الغرفة التالية لحجز سبب السدة ولعدم مروره إلى أي جزء من الخط التالي ليسبب مشكلة أخرى عند إدخالك الخيزران وفي طرفه قطعة لولبية لسحب السبب في السدة يجب أن يتم دوران الخيزران في اتجاه واحد وقبل ترك الخيزران إلى اتجاهك، وحاول أن تزيل السبب في السدة وستسمع وترى اندفاع المياه بعد إزالتك لها.

4.2. ماكينات تسليك الخيزران الآلي:

1.4.2. أغراض الاستخدام:

تستخدم للأغراض التالية:

1) أعمال الصيانة الوقائية الدورية.
2) أعمال إزالة السدود بسبب الشحوم – الزيوت – الجذور – الرواسب.
3) تحديد الكابلات داخل الخطوط مثل جهاز الكشف التليفزيوني – مكن التسليك أو الكرة.
4) في حالات الطوارئ عند حدوث طفوحات.

تنقسم أنواع هذه الماكينات إلى نوعين: إما أن يكون ملفوفاً على بكر – أو أسياخ توصل ويتم تشغيل هذه الماكينات ميكانيكياً أو هيدروليكياً بواسطة محركات خاصة بذلك.

2.4.2. العمالة الفنية والمعدات:

العمالة الفنية والأيدي العاملة المطلوبة للتشغيل لا تقل عن اثنين ويفضل ثلاثة عمال مشغل واحد يتحكم في أعمال تشغيل المحرك وآخر مساعد له يقوم بأعمال التركيب وملاحظة الخيزران والدليل داخل الغرفة والخط – أما الثالث فيعطى إشارات من الغرفة التالية عند وصول الخيزران لها، إذا لزم دخول أي شخص إلى الغرفة فيلزم وجود مشرف بالموقع لإعطاء التوجيهات واتخاذ اللازم نحو الأمن الصناعي أثناء ذلك.

بالنسبة إلى المعدات ففي نوعين من هذه الماكينات تستخدم نفس الأدوات وهي تشمل على رأس قاطع للجذور – رأس ملفوف حاد – رأس ذو سن مدبب – رأس ملقاط (انظر الرسم المرفق).

3.4.2. أعمال التجهيز والتشغيل:

بعد وضع دليل دخول الخيزران في داخل الغرفة وبداية خط المواسير يتم إدخال الخيزران الآلي وتركيب البكر اللازم والتوصيل بين الخيزران، وتركيب الرأس المناسب وأفضل رأس يمكن البدء بها هي نوع بريمة السحب اللولبية Stock Cork Screw والرأس التالية للاستخدام بعد ذلك تعتمد على نوع وحالة السدة الموجودة بالخط – أما إذا كانت جذور أشجار أو رواسب أو شحوم فمثلاً إذا كانت جذور يستخدم بريمة سحب مربعة أو قاطع أو منشار الجذور بالحجم المناسب، وإذا كانت شحوم أو زيوت فسيستخدم رأس قاطع Cutter Blade وفي حالة الرواسب الكبيرة يستخدم رأس المثقاب.

انظر – اسمع – اشعر بطريقتك عند استخدامك للخيزران.. ولاحظ الآتي:

1) لا تحشر أو تزنق الخيزران بقوة في أي عائق فهذه أسهل طريقة لكسر الخيزران أو المعدة ولكن حرك ببطء وسلاسة للخيزران أو المعدة.

2) لا تلف الخيزران في اتجاه واحد لمدة طويلة حيث إنه سيتولد منها حرارة ويؤثر على الخيزران بإجهاده ينتج عنه كسر ولكن عند اللف ادفع للأمام أو اسحب للخلف.

3) الخبرة في استخدام الخيزران مهمة جداً حيث إن المشغل يجب أن يعرف مدى عزم الدوران اللازم أثناء عملية التسليك.

4) إذا ما حدث انكسار جزء من الخيزران احذر عزم الدوران الموجود به.

[تحذير]:

لا تمسك الخيزران وهي تحت تأثير الشد أو الدوران وعاملها بحذر حيث إنها خطيرة كما لا تمسك الخيزران أثناء تشغيل المعدة انتظر حتى تتوقف تماماً عن الدوران حيث أنها حادة جداً وممكن أن تجرحك أو تتعلق بملابسك.

4.4.2. كيف يمكن استعادة خيزران مكسور بالخطوط؟

يتم اتباع الخطوات التالية حيث إنه يلزم ضرورة استعادة الخيزران من الخط:

1) حاول قياس طول الخيزران الباقي والذى تم إخراجه وقدر موقع الخيزران المفقودة داخل الخط.

2) فك الجزء الخاص الأمامي من الخيزران وضع مكانه رأس لملقاط في بداية الخيزران.

3) أدخل الخيزران مرة أخرى داخل الخط ببطء شديد واستخدم دوران ثابت واشعر بمدى المقاومة التي تحدث وعندها أوقف اللف للمحرك.

4) بدون السماح للخيزران برجوع الدوران اسحب ببطء الخيزران بعناية حيث إنه تحت شد وتأثير اللف ويمكن أن يصيب أي شخص عند خروجه من الغرفة.

الباب الخامس

معدات التسليك الهيدروليكي

معدات التسليك الهيدروليكي

طرق التسليك الهيدروليكي:

التسليك الهيدروليكي يكون بواسطة معدات تستخدم تعمل بضغط المياه وينتج عنها سرعات عالية من ضغط المياه في دفع المياه داخل الخطوط لغرض إزالة أي رواســــــب أو شحوم أو رمال، ويمكن الحصول على ضغط المياه بواسطة السماح لمياه الصرف الصحي بعمل عمود مياه ينتج عن الضغط أو بواسطة استخدام مضخات مياه تؤدى نفس الغرض.

طرق التسليك تشمل استخدام المعدات التالية:

(النافورى – الكرة – الطائرة – العجلة الكاوتش المطاطية – الزحافات – الغسيل**)**

تحذير:

عند استخدام أي من الطرق السابقة يلزم أخذ الحذر من حدوث طفح في البدرومات أو الوصلات المنزلية المنخفضة.

تستخدم هذه الطرق لأغراض:

- فتح أي سدود بالخطوط.
- إزالة الشحوم والزيوت.
- تنظيف الخطوط من الرواسب.
- غسيل الآبار والآبار الرطبة بالمحطات.

اولا السيارة النافوري

[1] المعدات والقوى العاملة

من المعدات المتوفرة حالياً هي النافورى والشفاط النافورى وسيتم توضيح كل ما يخص السيارة النافورى.

1.1.1. المعدة:

هذه السيارة تتكون من خزان للمياه ذي سعة 1000جالون تقريباً ومضخة مياه ومحرك للتشغيل، وتحتوى كذلك على بكر يشغل ميكانيكياً يلف عليه خرطوم بطول حوالى 200متر (500 قدم) بقطر حوالى بوصة واحدة وفي نهاية هذا الخرطوم يوجد فوهة (فونية) يوجد ملحقات كثيرة أخرى مختلفة مثل الفوهات الأخرى المختلفة، دليل في نهاية الخرطوم يركب قبل الفوهة بالإضافة إلى وجود مانع لتسرب الرمال Gril Trap يوضع في الغرفة (وكباس لرفع الرواسب أو جرادل وحبال وسيارة رواسب) وبالنسبة إلى القوى العاملة (العمالة) المطلوبة للتشغيل؛ فإن المشغل للنافورى هو فرد واحد والذى سيحتاج إلى مساعدة عند فتح الأغطية، وكذلك شخص آخر لمراقبة وصول الخرطوم النافورى إلى الغرفة التالية (كما يلزم فرد رابع لإزالة الرواسب من الغرفة فيكون العدد المطلوب بالإضافة إلى مشغل النافورى هو عدد ثلاثة على الأقل كما يمكن أن يكون هناك مشرف عام للمرور على أعمال استخدام النافورى لإعطاء تعليماته أو حل المشاكل إذا ما وجدت).

الخطوات القياسية لتشغيل السيارة النافورى:

1) مراعاة اتخاذ كافة احتياطات الأمن الصناعي (للمرور – دخول الغرف) واتباع تعليمات الأمن اللازمة.

2) بدء العمل يكون عند أعلى نقطة في شبكة التجميع للصرف الصحي.

3) اختار الفونية (الفوهة) للاستخدام في الخط، اختبر الغرفة لوجود الغازات كما يجب تركيب حاجز الرمال Gril Trap في الغرفة التالية وموضح ذلك بالرسومات أرقام (1،2،3) أنواع الفوانى المستخدمة.

4) ابدأ في تشغيل المعدة وكذلك تشغيل الموتور الخاص ببكر الخرطوم الخلفي وحولها إلى اتجاه الخارجout وأنزل الخرطوم داخل الغرفة.

5) ضع في الغرفة ماسورة تحديد الاتجاه (Guide) أو البكر داخل بداية الماسورة.

عند ذلك الحد تكون المعدة جاهزة لعملية التشغيل.

[2] عملية التشغيل:

أ. ابدأ بعملية فتح صمام المياه (ON) وابدأ في تشغيل طلمبة المياه لتبدأ عملية ضخ المياه في الخرطوم، وخلال الفوهة (الفونية) وبزيادة الضغط سيتحرك الخرطوم إلى الأمام، ولكن لا تزيد من الضغط حتى تعرف كمية الرواسب الموجودة بالخط، عند هذه النقطة حول مفتاح البكر إلى الوضع (IN) لإرجاع الخرطوم وبزيادة الضغط للحصول على الضغط المطلوب (PSI) يتم من خلال عداد ضغط المياه الموجود بلوحة التشغيل وبالتحكم في بكر الخرطوم ابدأ ببطء في عملية الإرجاع للخرطوم إلى الغرفة باستخدام ذراع التحكم في سير الخرطوم لتسحب معها الرواسب.

ب. كمية الرواسب التي تتجمع في الغرفة تعطى مؤشـــــــــــرات ودلائل عن عدد مرات إدخال وإرجاع الخرطوم في الخط – أعد هذه العملية حتى تصل إلى الغرفة التالية وحتى لايكون هناك أي رواسب أخرى موجودة بالخط.

تحذير: يجب ملاحظة كمية المياه بالخزان عن طريق مبين المياه الموجود خلف السيارة منعاً لتشغيل الطلمبة بدون مياه وتعرضها لمشاكل عديدة.

ثانيا السيارة المدمجة (الشفاط / النافوري)

مكونات السيارة المدمجة

1. نظام تفريغ الهواء
2. شاسيه السيارة
3. نظام بومة وخرطوم سحب
4. خزان الرواسب
5. خزانات مياه
6. نظام طلمبة الضغط العالي للمياه
7. الملحقات
8. نظام بكرة خرطوم الضغط العالي

السيارة الشفاط النافورى

الموصفات الفنية

1. الشاسيه:

من الممكن استخدام أي شاسيه بشرط مطابقته للأحمال على الأكسات ويتم تجهيزها بمحرك مناسب وآلات الجر.

2. المحرك:

يتم استخدام محركات مناسبة ذات قدرة لا تقل عن 400 حصان.

ويستخدم المياه للتبريد ووقود الديزل.

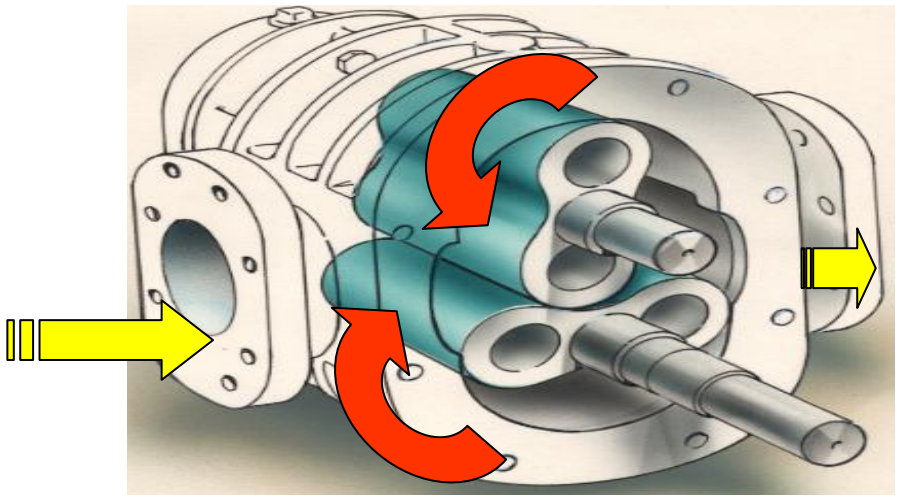
3. الشاسيه الإضافي

- يتم تحميل المكونات على شاسيه إضافي.
- وهو مصنع من قطعة واحدة ويتم تثبيتها جيداً على الشاسيه الرئيسي ويؤدى ذلك إلى قوة وصلابة أكبر.

4. نظام الشـــــــــفط

يتكون نظام الشفط من:

طلمبة شفط ذات إزاحة موجبة (بلاور) تدار عن طريق موتور هيدروليكي يسحب كمية هواء حتى 4500قدم في الدقيقة عند 2200لفة/دقيقة بضغط التخلل 18 بوصة زئبق



- خزان للرواسب سعة حوالى 10 م3 دائرى الشكل بباب خلفي يفتح 90 درجة وزاوية قلب 45 درجة ويتم الفتح والقلب هيدروليكيًّا.

5. نظام ضغط المياه:

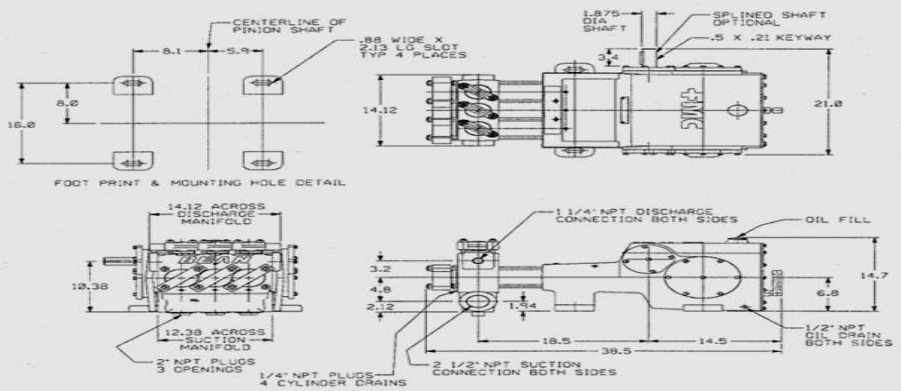
يتكون نظام ضغط المياه من:

1. طلمبة ضغط عاليFMC بالمواصفات التالية:

FMC

Sewer Cleaner Service
Triplex Piston Pump
Model L1618SC

110 HP
2,000 PSI
80 GPM
1,524 RPM



Drive-end specifications
Stroke 4"
Internal Gear Reduction Ratio - 3.94:1
Oil Type - SAE 80W90
Direction of Rotation - Top of input shaft away from fluid end
Shipping Weight - 705 lbs

Maximum Speed - 1717
Minimum Speed - 250
No. of Pistons - 3
Crankcase Material - Cast Iron
Oil Capacity - 10 qts
Shaft Extension - LH Standard
RH and hydraulic couple shaft optional

L1618 SC TRIPLEX PISTON PUMP
4", (101.6 mm) STROKE; 7,952 LB. (35,386N) FRAME (ROD) LOAD

	Piston Diameter		Displacement		Maximum Discharge Pressure		Standard Valve Data			Cylinder Connections	
	INCH	MM	GAL/REV	L/REV	PSIG	BAR	DISC DIAMETER	SEAT HOLE AREA	% AREA	SUCTION	DISCHARGE
1618	2.25	57.17	.0525	.199	2000	137.9	1.45" (36.8mm)	1.21 IN² (779mm²)	30	2-1/2" NPT	1-1/4" NPT

Pump output flow (gpm) = "Input Shaft Speed" (rpm) x Displacement (Gal/rev from above).
Refer to Product Safety Bulletin, Installation, Operations, and Maintenance manuals for product safety information.

2. خزانات مياه تسع حوالى 5 متر مكعب.
3. نظام هيدروليكى لتشغيل بكرة الخرطوم.
4. بكرة الخرطوم.
5. مجموعة فوانى مختلفة.

بكرة الخرطوم

زرجينة إصلاح الخرطوم

اجراءات التشغيل القياسي

لإجراء عملية التشغيل القياسي لابد من أخذ بعض النقاط الهامة في الاعتبار قبل التشغيل وعند بدء التشغيل وأثناء التشغيل وبعد التشغيل.

أولاً: قبل بدء التشغيل:

1) التأكد من مستويات الزيوت.
2) التأكد من مستوى مياه التبريد.
3) الفحص الظاهري للسيارة.
4) مراجعة الحالة الفنية للسيارة.

ثانياً: بدء التشغيل:

1) ملء خزانات المياه من مصدر مياه نقيه.
2) وقوف السيارة في مكان مناسب من المطبق.
3) يتم تعشيق فرامل اليد.
4) يتم تحرير البومة.
5) يتم فتح المطبق المراد العمل فيه.
6) يتم فتح المطبق المقابل للمطبق المراد العمل فيه.
7) يتم اختيار الفونية المناسبة.
8) يتم تجهيز مواسير الشفط.
9) يتم تركيب خرطوم الحماية.
10) يتم تنزيل خرطوم الضغط العالي في المطبق.
11) يتم إدخال الفونية داخل المطبق.
12) يتم إنزال مواسير الشفط.
13) يتم فتح محبس المياه.
14) يتم تعشيق طلمبة الهيدروليك.
15) يتم تعشيق طلمبة الضغط العالي.
16) يتم تعشيق طلمبة الشفط.

ثالثاً: أثناء التشغيل:

1) يتم إدخال خرطوم النافورى عكس اتجاه المياه لمسافة حوالى مترين.
2) يتم سحب الخرطوم إلى المطبق مرة أخرى.
3) في حالة سماع صوت رواسب في مواسير الشفط يتم تكرار العملية.
4) عند انقطاع الصوت يتم زيادة المسافة.
5) عند امتلاء خزان الرواسب بالمياه والرواسب يتم التخلص من المياه بتفريغها في المطبق.

6) يتم تكرار العمل حتى نصل إلى المطبق المقابل.

7) يتم غسيل خرطوم النافورى أثناء السحب.

8) يتم التوجه إلى المقلب العمومي للتخلص من الرواسب.

رابعاً: بعد انتهاء التشغيل (في المقلب)

1) وقوف السيارة في مكان مناسب من المقلب.

2) يتم تعشيق فرامل اليد.

3) يتم تعشيق طلمبة الهيدروليك.

4) يتم فك أقفال الباب الخلفي لخزان الرواسب.

5) يتم قلب الخزان هيدروليكيًّا.

6) يتم غسيل الخزان من الداخل مع التركيز على نظافة جوان الباب.

7) يتم غسيل السيارة بالكامل.

8) يتم إعادة السيارة إلى مكان انتظارها.

احتياطات السلامة والصحة المهنية التي يجب مراعاتها أثناء التشغيل:

1) عدم النزول تحت السيارة أثناء عمل المحرك.

2) عدم ارتداء العاملين ملابس فضفاضة.

3) عند تشغيل مسدس الغسيل لا يزيد الضغط عن 700 رطل على البوصة المربعة.

4) عدم وضع أي جزء من الجسم تحت مواسير الشفط أثناء التشغيل.

ثالثا السيارة الكباش

الموصفات الفنية للسيارة الكباش

1. الشاسيه

من الممكن استخدام أي شاسيه بشرط مطابقته في توزيع الأحمال على الأكسات ويتم تجهيزها بمحرك مناسب وآلات الجر.

2. المحرك

- يتم استخدام محركات مناسبة ذات قدرة لا تقل عن 150حصان.
- ويستخدم المياه للتبريد ووقود الديزل.
- يتم تحميل المكونات على شاسيه إضافي.
- وهو مصنع من قطعة واحدة ويتم تثبيتها جيداً على الشاسيه الرئيسي ويؤدى ذلك إلى قوة وصلابة أكبر.

4. الصندوق

مصنوع من ألواح الصلب بسمك لا يقل عن 4مم وهو يسع حوالى 3متر مكعب وله غطاء من المشمع للمحافظة على البيئة من التلوث وله باب خلفي مزود بجوان من الكاوتش لمنع تسرب المخلفات السائلة منه.

5. النظام الهيدروليكي

السيارة مزودة بنظام هيدروليكي مكون من طلمبة زيت هيدروليكي وخزان للزيت وموتور هيدروليكي ومجموعة البلوف والخراطيم والفلاتر.

أشكال القادوس

إجراءات التشغيل القياسي

لإجراء عملية التشغيل القياسي لابد من أخذ بعض النقاط الهامة في الاعتبار قبل التشغيل وعند بدء التشغيل وأثناء التشغيل وبعد التشغيل.

أولاً: قبل بدء التشغيل

1) التأكد من مستويات الزيوت.
2) التأكد من مستوى مياه التبريد.
3) الفحص الظاهري للسيارة.
4) مراجعة الحالة الفنية للسيارة.

ثانياً: بدء التشغيل

1) وقوف السيارة في مكان مناسب من المطبق.
2) يتم اختيار الجردل المناسب.
3) يتم تعشيق فرامل اليد.
4) يتم تحرير البومة.
5) يتم فتح المطبق المراد العمل فيه.
6) يتم تعشيق طلمبة الهيدروليك.
7) يتم رفع غطاء الصندوق.

ثالثاً: أثناء التشغيل

1) يتم إنزال الجردل وهو مقفول في المطبق.
2) عند وصول الجردل إلى قاع المطبق يم فتح الجردل.
3) يتم رفع الجردل إلى مستوي المطبق والانتظار قليلاً حتى يتم التخلص من المياه
4) يتم رفع الجردل أعلى الصندوق ثم يتم فتحه.
5) يتم تكرار العمل حتى امتلاء الصندوق أو نظافة المطبق تماماً.
6) يتم التوجه إلى المقلب العمومى للتخلص من الرواسب.

رابعاً: بعد انتهاء التشغيل (في المقلب):

1) وقوف السيارة في مكان مناسب من المقلب.
2) يتم تعشيق فرامل اليد.
3) يتم تعشيق طلمبة الهيدروليك.
4) يتم رفع غطاء الصندوق.
5) يتم وضع البومة في اتجاه عمودي على السيارة.
6) يتم قلب الصندوق.
7) يتم إعادة السيارة إلى مكان الانتظار.

احتياطات الأمان التي يجب مراعاتها أثناء التشغيل

1) عدم النزول تحت السيارة أثناء عمل المحرك.
2) عدم ارتداء العاملين ملابس فضفاضة.

الباب السادس

التصوير التليفزيوني لشبكات الصرف الصحي

التصوير التليفزيوني لشبكات الصرف الصحي

هو الكشف والفحص لخطوط شبكة الصرف الصحي من الداخل بواسطة استخدام كاميرا تصوير تليفزيوني، وتعرض على شاشة خارجية بغرض تحديد الحالة الإنشائية للخطوط من كسور – شروخ – رشح – وصلات مفتوحة –.....إلخ.

وذلك لمعرفة ما هو مطلوب عمله لهذه الخطوط من أعمال الإصلاح وفي الوقت المناسب وبالدقة المطلوبة لتعطى إجابة عن [ماذا وأين وكيف].

إجمالي ما تم تصويره من مشروعات خلال الثلاث سنوات الأخيرة 406.810كم طولى بأقطار مختلفة من 175مم حتى 1500مم.

إجمالي الإيرادات خلال الثلاث سنوات الأخيرة 6976295 جنيه [ستة مليون وتسعمائة ستة وسبعون ألف جنيه ومائتان خمسة وتسعون].

أهداف التفتيش:

1) فحص حالة خط شبكات الصرف الصحي وتحديد موقع وجود أي مشاكل بها سواء في وصلات المواسير أو حدوث هبوط في المواسير أو شروخ أو عدم استقامة الخطوط أو وجود عوائق داخل الخط مثل جذور الأشجار.
2) البحث عن أي انهيارات أو كسور حدثت لخط الصرف الصحي نتيجة للحفر في الشارع لأي خدمات مثل أعمال الرصف أو تمديد خطوط خدمه أخرى.
3) التفتيش على الوصلات المنزلية غير الشرعية (الخلسة) أو وصلات المصانع وخلافه.
4) تحديد مواقع مياه الرشح ومصدرها وكميتها داخل الخطوط وكذلك التسرب من الخطوط إلى الخارج.
5) فحص تأثير استخدام عمال الصيانة في إزالة الانسداد أو الملس في الخطوط ومدى فعاليته.
6) الموافقة على الإنشاءات الجديدة قبل قبولها أو اعتمادها وذلك بمراجعة التحميل على الشبكة (h/D).
7) التأكد من أن خط المواسير صالح و سليم تماماً قبل إجراء عملية الرصف فوقه.

طرق وأساليب التفتيش:

1. استخدام الدوائر التليفزيونية المغلقة (CCTV).

تستخدم كاميرات تليفزيونية لفحص الشبكة وتعرض على شاشة خارجية أمام المشغل حالة الخطوط من الداخل مع إمكانية تسجيل هذا التصوير على جهاز فيديو متصل بالكاميرا لإمكانية عرضه بعد ذلك من خلال شرائط الفيديو.

2. التفتيش اليدوي بالأفراد أو بالنظر

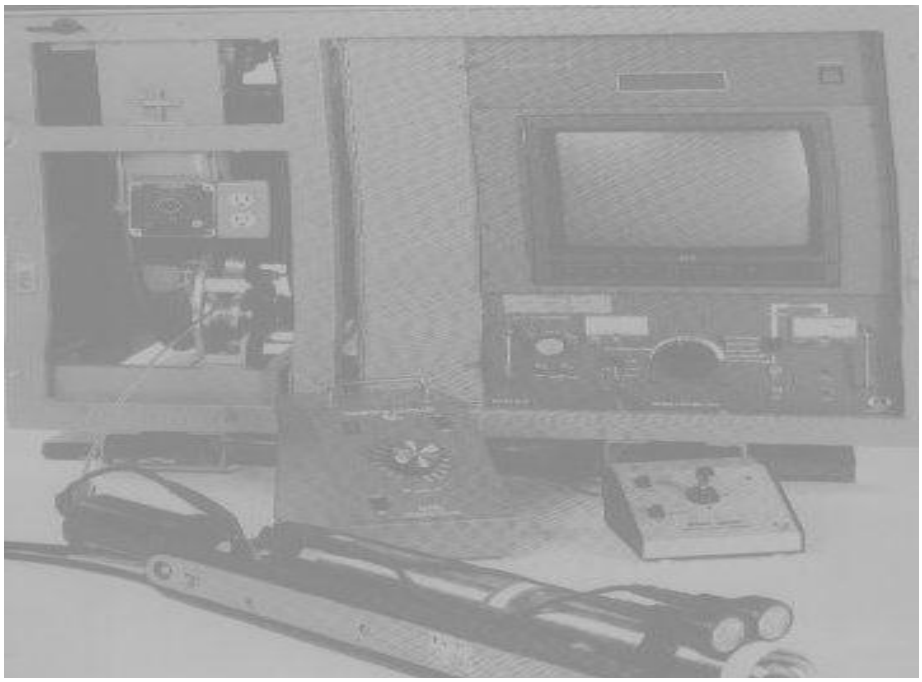
أ. الإضاءة

يتم باستخدام المرايا العاكسة لأشعة الشمس واللمبات والكشافات الثابتة والمحمولة وتستخدم للتفتيش على الخطوط لمسافات قصيرة.

ب. **الزحف**

تستخدم هذه الطريقة في فحص الخطوط الجديدة التي لم تستعمل بعد ويتم استخدام هذه الطريقة في خطوط المواسير التي أقطارها 700 مم فأكثر.

ويراعى في هذه الطريقة اتباع احتياطات السلامة والأمان.



المعدات والأدوات المستخدمة في التصوير التلفزيوني

المعدات والأدوات الرئيسية:

1) كاميرا تصوير تليفزيوني.
2) إضاءة للكاميرا.
3) كابل كهرباء للتوصيل إلى الفيديو.
4) شاشة تليفزيون.
5) وحدة تحكم في الفيديو والتليفزيون.
6) مصدر كهرباء نقالي.
7) حامل للكاميرا.
8) ونش لشد الكاميرا.
9) ونش لإرجاع الكاميرا.
10) جهاز قياس موقع الكاميرا.
11) بكر توجيه لمسار الكاميرا بالخطوط.
12) وسيلة اتصال بين الآبار (تليفون – لاسلكي).
13) واير أو كابل لربط قاعدة الكاميرا بين الغرفتين.

هذا ويوجد بعض الأدوات الأخرى ليست ضرورية ولكنها توفر الوقت وتعمل على حماية المعدات وهذه الأدوات هي:

1) خط واير خلفي لسحب الكاميرا من الغرفة التالية.
2) جهاز فيديو لتسجيل ما يعرض على الشاشة.
3) مؤشر لقراءة المسافات على جهاز الفيديو.
4) سيارة لحمل المعدات والأجهزة بها.
5) كاميرا بولاريود فورية لأخذ صور فورية من الشاشة.
6) معدات وأدوات الأمن الصناعي حول الغرف.

تعريف لعملية الكشف التليفزيوني

عملية الكشف على الخطوط وفحصها بواسطة استخدام الدوائر التليفزيونية المغلقة لخطوط الشبكة تمكنا من أن نرى ما لم يكن من الممكن رؤيته من قبل داخل الخطوط حيث يمكن أن نرى ماهي العيوب داخل الخطوط وحالة هذه الخطوط وتحديد ما يجب عمله نحو استبدال أو إصلاح الخطوط في الموقع المحدد.

وإذا ما تم مقارنة الوضع قبل استخدام الدوائر التليفزيونية وبعدها نجد أن:

قبل استخدام الدوائر التليفزيونية لم يكن متاح معرفة سبب حدوث المشاكل المتكررة في الخطوط رغم عمل الصيانة اللازمة المستمرة لها وما يعنيه هذا من تكاليف. كذلك كان يتم إحلال وتجديد للخطوط واستبدالها دون معرفة السبب أو موقع المشكلة في الخطوط وكان ينتج عن ذلك تكلفة كبيرة جدا.

ولكن بعد الاستخدام للدوائر التليفزيونية المغلقة أصبح يمكن تحديد موقع المشكلة بالضبط وحالتها وما هي المشكلة وما مدى الاحتياج لاستبدال جزء من الخط أو إجراء علاج لهذا الجزء ودراسة الحلول المختلفة المناسبة لحل المشكلة.

معظم الشركات والهيئات المسئولة عن الصرف الصحي في العالم تستخدم الدوائر التليفزيونية المغلقة سواء لفحص خطوطها سواء كانت تملك هذه الأجهزة أو عن طريق مقاول أو شركات متخصصة خاصة لإجراء الفحص التليفزيوني للخطوط بالشبكة.

إن حجم الشبكة وأطوالها وأقطارها ليس له تأثير على مدى أهمية استخدام الفحص التليفزيوني أو تكلفته حيث يتم الفحص فقط للمناطق التي توجد بها مشاكل أو طلب معرفة معلومات عن حالة الشبكة في هذه المنطقة أو هذا الخط بسبب تكرار حدوث مشاكل فيه.

إن استخدام الأجهزة الخاصة بالكشف التليفزيوني يتطلب وجود مشغلين متخصصين أكفاء في استخدام هذه الأجهزة ومعرفة طريقة التشغيل ومكونات الجهاز وأجزاءه المختلفة وكيفية عمله.

الهدف من الكشف التليفزيوني

تستخدم أجهزة الكشف التليفزيوني لفحص أي خط من قطر 4 بوصة إلى 48 بوصة وخصوصاً في الخطوط التي لا يمكن لأي شخص الدخول داخلها. والهدف من استخدام هذه الأجهزة هو الكشف والفحص لهذه الخطوط بواسطة استخدام كاميرات تصوير تليفزيوني وتعرض على شاشة خارجية أمام المشغل لغرض معرفة حالة الخطوط من الداخل وتحديد ما هو مطلوب عمله لهذه الخطوط بعد أن يتم مشاهدتها على الشاشة كما يمكن تسجيل هذا التصوير على جهاز فيديو متصل بالكاميرا وكذلك شرائط الفيديو.

ويمكن تلخيص الهدف من الاستخدام في النقاط التالية:

1) فحص حالة خط شبكات الصرف الصحي وتحديد موقع أي مشاكل في الخط سواء في وصلات المواسير أو هبوط في المواسير أو شروخ أو عدم استقامة الخطوط أو وجود عوائق داخل الخط أو جذور أشجار.
2) البحث عن أي انهيارات أو كسورات حدثت لخط الصرف الصحي نتيجة للحفر بالشارع لأي خدمات أخرى مثل تمديد خطوط جديدة للهاتف أو الكهرباء أو سفلتة الشارع.
3) التفتيش على الوصلات المنزلية غير الشرعية أو وصلات مصانع أو خلافه.
4) تحديد مواقع مياه الرشح ومصدرها وكميتها إلى داخل الخطوط.
5) فحص تأثير استخدام عمال الصيانة في إزالة السدود أو الملس للخطوط ومدى فعاليته وتقييم ذلك.

بعد الانتهاء من عملية الكشف التليفزيوني ومعرفة الحالة يمكن تحديد المطلوب عمله لهذا الخط كالتالي:

1) إذا كانت الخطوط جديدة وجارى استلامها من المقاول فيمكن تحديد ما هو مطلوب من المقاول عمله لتلافي أي مشكلة إذا وجدت.

2) معرفة وتحديد أي وصلات منزلية أو وصلات غير شرعية واتخاذ ما يلزم من إجراءات قانونية وفنية نحو ذلك.
3) تحديد أولوية أعمال الصيانة للخطوط حسب برنامج الصيانة الشهري.
4) تحديد مواقع العيوب بالخطوط لإجراء الإصلاحات وأعمال الإحلال والتجديد اللازمة في المنطقة المحددة من الخط كما يمكن تحديد استخدام العلاج المناسب للخط.
5) معرفة نوع العوائق داخل الخط وموقعها لاستخدام النوع المناسب من المعدات لإزالة هذه العوائق ضمن برنامج الصيانة.

المعدات والأدوات والعمالة:

يلاحظ أن هناك تقدم تكنولوجي مستمر في تطور أنواع المعدات وأجهزة الكشف التليفزيوني بغرض تسهيل أعمال الكشف وتقليل التكلفة ومع التطور المستمر قد يكون هناك بعض الاختلافات البسيطة مستقبلاً ولكن أسس وطرق التحكم تكون ثابتة إلى حد كبير كما أنه على المتخصص متابعة ما يستجد من تطوّر في مجاله.

المعدات والأجزاء اللازمة للتليفزيون:

هناك معدات وأجزاء رئيسية هي:

1) كاميرا تصوير تليفزيوني.
2) إضاءة للكاميرا.
3) كابل كهرباء للتوصيل إلى الفيديو.
4) شاشة تليفزيون.
5) وحدة تحكم في الفيديو والتليفزيون.
6) مصدر كهرباء نقالي.
7) حامل للكاميرا.
8) ونش لشد الكاميرا.
9) ونش لإرجاع الكاميرا.
10) جهاز قياس موقع الكاميرا.
11) بكر توجيه لمسار الكاميرا بالخطوط.
12) وسيلة اتصال بين الآبار (تليفون – لاسلكي).
13) واير أو كابل لربط قاعدة الكاميرا بين الغرفتين.

هذا ويوجد بعض الأدوات الأخرى ليست ضرورية ولكنها توفر الوقت وتعمل على حماية المعدات وهذه الأدوات هي:

1) خط واير خلفي لسحب الكاميرا من الغرفة التالية.
2) جهاز فيديو لتسجيل ما يعرض على الشاشة.
3) مؤشر لقراءة المسافات على جهاز الفيديو.
4) سيارة لحمل المعدات والأجهزة بها.
5) كاميرا بولاريود فورية لأخذ صور فورية من الشاشة.
6) معدات ومهمات السلامة والصحة المهنية حول الغرف وكذلك مهمات الوقاية الشخصية.

العمالة:

في معظم الأحوال يكون عدد العمالة المطلوبة ثلاثة (3) واحد لتشغيل الأجهزة وعدد (2) لوضع الكاميرا داخل الخطوط.

مشغل الأجهزة:

يعتبر قائد الفريق والذى سيقوم بمراقبة الشاشة وتشغيل الكاميرا وبدء التصوير والتحكم في سير الكاميرا داخل الخط. ويجب أن يكون لديه الخبرة الكافية السابقة في عمليات الفحص والكشف داخل الخطوط وكذلك تحديد ومعرفة الحالة داخل الخط ومعرفة عوائق أو أعطال الأجهزة.

المشغلين الآخرين (عدد 2 مشغل):

يساعدون في عملية فتح الغرف ووضع البكر داخل الغرف وتشغيل الأوناش الخاصة بالواير الحامل لكابل الكاميرا ومراقبة هذه الأوناش في عملها في الدخول والخروج. كما يلاحظ وجود شخص آخر عند الغرفة التالية لمراقبة وصول الكاميرا أو تشغيل الونش الخلفي كما يتطلب الأمر وجود أشخاص معاونين في حالة استخدام معدات ومهمات السلامة والصحة المهنية بالموقع.

طريقه التشغيل

إن استخدام دائرة التليفزيون المغلقة يكون بين مطبقين متتاليين (مانهول) لأي خط من خطوط شبكة الصرف الصحي ويكون دائما من المطبق أعلى التيار إلى المطبق أسفل التيار في اتجاه

تيار سريان مياه الصرف الصحي وتحريك الكاميرا في هذا الاتجاه الى الغرفة التالية بحيث لا تمنع أي رواسب موجودة بالخط تحرك الكاميرا.

في بعض الأحيان يمكن استخدام الكاميرا في الاتجاه العكسي خصوصاً في الشبكة الجديدة أو في حالات الشبكة ذات التصرفات القليلة.

يراعى تسجيل كافة البيانات والمعلومات عن التصوير التليفزيوني في نموذج خاص بذلك يوضح موقع الاستخدام والاتجاه وتقرير الفحص كما هو موضح فيما بعد.

يراعى أن يتم غسيل الخطوط قبل استخدام الكاميرا بواسطة النافورى مثلا أو السيارة المدمجة (شفاط نافورى) أو باستخدام معدات التسليك الميكانيكي أو طريقة الكرة وذلك بغرض إزالة أي رواسب بالخطوط تعوق حركة الكاميرا عند المرور بالخط. وعملية تنظيف الخط تعتمد أساساً على كمية الرواسب بالخط والقطر وحالة الخط كما يمكن تمرير كابل الكاميرا مع أي من المعدات السابق ذكرها للتنظيف من غرفة لأخرى أو يمكن أن يطفو الكابل باستخدام كرة مطاطية صغيرة من الغرفة إلى الغرفة التالية.

في حالة ما إذا كان الخط المطلوب عمل تصوير له ممتلئ بالمياه وإذا وضعت الكاميرا فســـــــوف تغطى بالمياه داخل الخط.

فيمكن عمل بعض الاحتياطات لتجنب ذلك كالآتي:

يمكن قفل المياه جزئياً من المطبق الأعلى لتقليل كمية المياه القادمة إلى المطبق مع اخذ الاحتياط اللازم في المطابق الأخرى السابقة حتى لا تتسبب في حدوث طفح في المطابق السابقة كما يجب ملاحظة المناسيب لارتفاع المياه بها أو أن يتم عمل بدالة مؤقتة أثناء إجراء عملية الكشف التليفزيوني أو أن يتم عمل الكشف أثناء فترات الليل لأن كمية المياه تكون قليلة. وإذا ما تم الكشف على أحد الخطوط الرئيسية القريبة من المحطات يراعى إخطار مشغلي المحطة بذلك.

يجب ملاحظة اتباع تعليمات المورد للكاميرا التليفزيونية.

وطريقة التشغيل بالتفصيل هي حسب النقاط التالية:

1) اتبع تعليمات السلامة والصحة المهنية أولا بالنسبة إلى المرور وبالنسبة الى فتح المطابق والدخول إليها.

2) تمرير سلك واير (كابل) بين المطبقين إما بواسطة أحد المعدات المستخدمة لتنظيف الخط أو بواسطة الطفو كما سبق توضيحه. هذا الكابل لربط الكاميرا من الجهتين من المطبقين.
3) تركيب ونش لسحب الواير (الكابل) على المطبقين للشد والسحب.
4) إعداد وتركيب طريقة الاتصال بين المشغلين عند كل غرفة سواء كانت جهاز تليفون داخلي أو استخدام جهاز لاسلكي أو إشارات معينة بينهم ويتم اختبار وسيلة الاتصال قبل التشغيل للتأكد من عملها.
5) يبدأ تشغيل مصدر الكهرباء (المولد) ويتم اختيار الفولت المناسب والتردد المناسب (Hertz) حيث يكون الفولت 220 فولت والسيكل 50هرتز مع التأكد من ذلك من عدادات القياس للمولد الكهربائي ويتم التحكم فيه بواسطة المفاتيح الخاصة به.
6) بعد تشغيل مصدر الكهرباء يتم توصيل الكابلات للتغذية بالكهرباء للكاميرا وكذلك لمصدر الضوء المثبت أعلى الكاميرا والشاشة والفيديو واختبار وصول الكهرباء لهم والتحقق من ذلك بفتح مفتاح التشغيل لكل منهم.
7) يقوم فريق العمل بضبط حامل الكاميرا لكى يكون مناسبا للخط الذى سيتم الكشف عليه، وكذلك ضبط العدسات الخاصة بالكاميرا ليكون وضع الكاميرا في منتصف محور الماسورة أو أقرب ما يكون لها وعند بدء دخولها إلى داخل الماسورة يتم ربط كل من الواير الأمامي والخلفي في ذلك الوقت.
8) يتم إزالة غطاء فتحة الكاميرا الأمامي (غطاء العدسة) ويراعى عملية الحماية اللازمة للعدسة حيث إن بعض العدسات حساسة من السيليكون والتي قد تتأثر من أشعة الشمس المباشرة أو الضوء الباهر ويجب حماية العدسة من هذه الأشعة المباشرة (بعض العدسات تحترق من أشعة الشمس أو الضوء المبهر).
9) يتم توصيل كابل الكاميرا (قبل بدء الحركة) وكابل الشاشة والفيديو وفتح المفاتيح الخاصة بذلك (لا تشغل الإضاءة الموجودة بأعلى الكاميرا الآن) وتأكد من أن العدادات الخاصة تقرأ صفر.
10) بعد ظهور الصورة على الشاشة يلزم عمل تعديل بالعدسة لضبطها للتحكم في المسافات حسب قطر الماسورة (بعض الكاميرات بها عدسات توجه أوتوماتيكيا للمسافات بواسطة مفتاح موجود بجهاز التحكم يتم تشغيله بعد دخول الكاميرا بالخط). بعض الكاميرات لها عدسات مختلفة بزوايا متعددة من 33 درجة، 52 درجة، 64 درجة، 90 درجة (يراعى قراءة الكتالوج الخاص بالعدسة) كما يتم ضبط بؤرة العدسة (زووم).

11) تأكد من ان الإضاءة فوق الكاميرا تعمل جيدا قبل وضعها داخل الخط وتأكد من جميع التوصيلات وألا يكون هناك أي سلك ظاهر (غير معزول) بعد اختبار الإضاءة يتم قفل الإضاءة مباشرة حتى لا يتولد عنها حرارة لأن مصباح الإضاءة ترتفع درجة حرارته سريعاً.

12) يتم وضع الكاميرا داخل المطبق (المانهول) والتي سيبدأ من عندها الفحص التليفزيوني للخط مع مراعاة عدم شد الكابلات المتصلة بها.

13) يتم تجهيز الونش في المطبق (المانهول) الآخر والكابل المربوط به الكاميرا في الجهة الأخرى ويراعى أن يمر الكابل على البكر الموجود بالمطبقين حتى لا تسبب حافة المطبق في قطع الكابل في أي وقت.

14) يقوم أحد العاملين بالنزول إلى المطبق الأول بعد أخذ كافة احتياطات الأمن الصناعي من اختبار الغازات والملابس الواقية وخلافه وذلك بغرض إدخال الكاميرا داخل الخط (المواسير). في بعض الحالات يمكن أن يتم إدخال الكاميرا داخل الخط بدون نزول أي شخص إلى المطبق وذلك عن طريق كوع انزلاق خاص لهذا الغرض.

15) يقوم العامل داخل الغرفة بإدخال الكاميرا داخل الخط والتأكد مرة ثانية من أن جميع الكابلات متصلة بالكاميرا من الخلف وكذلك كابل الإضاءة كما يقوم بنزع غطاء العدسة ويعطى إشارة إلى المشغل بأعلى لإرخاء الكابل (الواير) المتصل بالكاميرا كما يعطى إشارة إلى المشغل الآخر بالمطبق التالية ببدء سحب الكاميرا بالواير المركب بالونش لمسافة صغيرة ثم يعطى له إشارة أخرى بالتوقف حتى تكون كل الكابلات مشدودة ومركبة جيدا. الكاميرا الآن داخل بداية الخط.

عند هذه اللحظة يقوم المشغل الرئيسي للكاميرا والتليفزيون ببدء التشغيل مع مراعاة عدم لمس أي من الأسلاك أو فحصها إذا كان هناك أي تيـــــار كهربي- لا تلمس أبداً الكاميرا نفسها داخل الغرفة أو الخط إلا بعد فصل التيار.

إذا كان هناك أي ضبط أو تعديل يتم عمله بالتنسيق مع المشغلين الآخرين ولا يتم التشغيل إلا بعد خروج العامل من داخل المطبق (المانهول) إلى الخارج.

16) بعد خروج العامل من المطبق يقوم المشغل عند جهاز التحكم بالتشغيل وضبط الجهاز والشاشة وتسجيل الفيديو ويرى ما إذا كانت الصورة التي أمامه ظاهرة ومقبولة قبل بدء

تحريك الكاميرا داخل الخط. إذا ما كان كل شيء مضبوطاً يعطى إشارة للعاملين الموجودين معه بأن كل شيء جاهز لبدء الحركة وبدء التصوير.

17) يلاحظ المشغل قراءة العدادات الخاصة بقياس المسافات من بداية الغرفة الأولى وضبط العدادات وتسجيل القراءة للمسافة (يمكن تركيب عدادات خاصة لقياس المسافات داخل الغرفة أيضا وتؤخذ القراءة ويبلغ بها المشغل للكاميرا لتسجيلها).

18) تعطى إشارة إلى المشغل بالغرفة التالية لبدء سحب الكاميرا (يتم الاتفاق على إشارات معينة بينهم لهذا الغرض مثل: استمر في السحب – اسحب ببطء – قف – سيتم السحب بالعكس لمسافة محددة – سيتم السحب بالكامل للخلف). هذه العملية مهمة جدا في التنسيق بين العاملين حتى لا تتسبب في شد الوايرات أو زيادتها عن اللازم.

19) هناك قاعدتان هامتان جدا يجب مراعاتهما أثناء التشغيل:

- أثناء حركة الكاميرا داخل الخط يجب على المشغل عدم التوقف عن مراقبة الشاشة والتصوير داخل الخط لأنه في حالة وجود أي عوائق تؤثر على الكاميرا يجب التوقف حتى لا تتسبب في حدوث أعطال أو أضرار للكاميرا وكذلك يجب التوقف تماما في حالة فقد رؤية الصورة على الشاشة وفي حالة عدم إمكانية رجوع الصورة مرة أخرى يجب سحب الكاميرا من الخط.
- في حالة فقد الاتصال مع المشغل الذى يسحب الكاميرا يجب التوقف فورا وإعطاء إشارة بصوت عالي إلى هذا المشغل للتوقف.

20) في حالة ما إذا شعر المشغل بالمطبق الآخر (الذى يسحب الكاميرا) بأن هناك صعوبة في السحب يجب التوقف وإخطار المشغل على الكاميرا وذلك لكى يتأكد من سلامة تركيب الكاميرا والويرات والبكر في المطبق الأول اسحب الكاميرا في الاتجاه العكسي لمسافة بسيطة (متر واحد) لكى يتم معرفة السبب الذى يعرقل عملية السحب وإذا وجد أن هناك أي سبب يجب تجنبه أو سحب الكاميرا للخلف وإخراجها من الخط.

إذا كان الخط مكسورًا بالكامل ولن تستطيع الكاميرا المرور يحدد الموقع وتسحب الكاميرا.

في حالة قطع الواير الذى يمسك الكاميرا وعدم إمكانية خروجها من الخط سوف يلزم الحفر على الخط وإخراج الكاميرا.

21) لاحظ أن هناك عدادًا يركب عند المطبق الأول لقراءة المسافات (يحدد مسافة تحرك الواير Footage) وهذا العداد مهم جدا حيث يجب أن يمر الكابل من خلاله طول الوقت ويراعى في الاعتبار المسافات التي سيتم إرجاع الكاميرا فيها إلى الخلف.

22) يتم تسجيل كل البيانات داخل النماذج المعدة لهذا الغرض.

التسجيل والنماذج

أولا التسجيل:

إن أعمال الكشف التليفزيوني على خطوط الشبكة يجب أن تسجل والمشغل على جهاز الكشف يقوم بتحديد ما هو مطلوب تسجيله أو تصويره ويجب أن تتوقف عملية الكشف أثناء قيام المشغل بعملية التسجيل لأنه سوف يكون مشغول بالكتابة ولن ينظر إلى الشاشة.

هذا ويتم تصميم النموذج حسب الحاجة لإدخال المعلومات المطلوبة والتي قد تشمل على سبيل المثال: اسم الإدارة – التاريخ – الموقع – رقم غرفة التفتيش – نوع وقطر المواســـــــــــير – رقم الخط ورقم الغرفة – اسم المشغل وأي معلومات أخرى تكون مفيدة.

1. المعلومات الأخرى والملاحظات التي يراعى تسجيلها أثناء التصوير:

(تم وضع رموز داخل الأقواس للاختصار).

- مواقع وجود رواسب (ب).
- وجود تجمعات شحوم أو زيت (ش).
- وجود شروخ في الخط (خ).
- تسرب مياه الى داخل الخط (م) وكميتها.
- وجود عيوب في الميول بالخط (ل).
- وجود عيوب بوصلات المواسير (ص).
- كسور بالخط أو انهيار جزئي (ك).
- وجود جذور أشجار (ذ).

وهكذا واستخدام الرمز يسهل عملية التسجيل ويراعى ان يكتب رقم بجوار كل رمز يدل هذا الرقم على المسافة وموقع ومكان الملحوظة على الخط.

2. يمكن استخدام كاميرا تصوير عادية بولارويد (ابيض واسود) لأخذ صورة محددة للمناطق المهمة والتي تستخدم لتدعيم النموذج وهذه المناطق هي مثلا منطقة وجود الجذور وعدم استقامة منطقة بها كسور بالخط وهكذا عند أخذ هذه الصور الفورية يلزم كتابة ملحوظة على ظهر الصورة عن الموقع والتاريخ وما هو ملاحظ بها.

يراعى أن بعض الكاميرات مزودة بعدسة أتوماتيكية لإخراج صورة جيدة من شاشة التليفزيون مع مراعاة عدم وجود ضوء خارجي يؤثر على الشاشة فتنعكس في الكاميرا وقد يوجد غطاء مناسب يوضع على الشاشة من الجوانب لمنع الضوء.

وللحصول على صورة جيدة يجب أن يكون هناك توجيه جيد لفتحة العدسة الخاصة بالكاميرا الفورية (زووم).

3. يمكن استخدام فيديو للتسجيل على شرائط لكل التصوير التليفزيوني كما أن بعض الأجهزة يمكن أن تسجل في نفس الوقت صوت المشغل لوصف حالة الخطوط سواء وجود أي عيوب أو خلافه وتسجيل الصوت يكون مهمًا في حالات استرجاع الشريط في المكتب لكن وجود نظام الكتابة على الشاشة للمسافة والتاريخ يغنى عن استخدام صوت المشغل في بعض الأحيان.

في بعض الأحيان يكون تسجيل الصوت غير جيد بسبب المرور وأصوات السيارات أو أي أصوات أخرى تشوش على صوت المشغل في هذه الحالة يمكن للمشغل إعادة استرجاع الشريط وتسجيل الصوت عليه مرة أخرى في مكان هادئ بواسطة استخدام كابل الصوت فقط.

يوجد بجهاز الفيديو (التسجيل) مفتاح اختيار لثلاثة وظائف هي:

اختيار عرض فقط دون تسجيل أو عرض وتسجيل في نفس الوقت أو إعادة العرض بعد إرجاع الشريط فورياً، وهذا يعنى ان المشغل إذا ما وجد شيئًا مهمًا يمكن له إيقاف الكاميرا واختيار التسجيل وأخذ الميكرفون وإبداء الملحوظة اللازمة مع تحريك الكاميرا وبعد تسجيل الملحوظة يرجع مفتاح الاختيار إلى إعادة العرض للتأكد من صحة الكلام مع العرض ثم يغير مفتاح الاختيار بعد ذلك إلى العرض فقط ويستمر في عملية الكشف.

ثانيا النماذج:

لا يوجـــــــــد نموذج محدد لاستخدامه لكل أنظمة الصرف الصحي حيث إن كل نظام (كل شركة أو هيئة) لها طريقة معينة في استخدام النموذج – لذا فإن تصميم النموذج نفسه يعتمد على الاحتياجات للمعلومات المطلوب معرفتها عند تصوير الخطوط تلفزيونيا ولكن المعلومات الأساسية والنموذج المعتاد استخدامه في مثل هذه الحالات هو الموضح في الشكل التالي:

شركة الصرف الصحي للقاهرة الكبرى

قطاع التشـــــــغيل والصيانة

نموذج الكشف التليفزيوني

التاريـــــــــــخ:

اســـــــــــــــم القائم بالفحص : اسم القطاع:

اسم موقـــــــــــــــــــــع الخط اسم الإدارة:

:

موقع ورقم الغرفـــــة الأولى : اسم المنطقة:

موقع ورقم الغرفة الثانية : اسم الشارع :

ملاحظات	الحالة	الموقع	م	ملاحظات	الحالة	الموقع	م

ملاحظات عامة ونتيجة الكشف.....

الاحتياطات

هناك بعض الاحتياطات التي يجب أن تؤخذ في الاعتبار عند القيام بأعمال الكشف بواسطة الدوائر التليفزيونية المغلقة، فإن المشغل الأساسي والعاملين معه يجب أن يتفهموا معاً الطريقة التي سيتبعونها في الكشف وكذلك احتمال وجود بعض المخاطر أو العوائق لعملية الكشف داخل الخطوط والتي منها:

1) احتمال وجود عدم استقامة أفقية في الخط.
2) احتمال وجود عدم استقامة رأسية في الخط.
3) احتمال زيادة منسوب المياه لتغطى أكثر من نصف العدسة بالكاميرا وعدم رؤية العوائق.
4) احتمال عدم وضوح الرؤية وعدم وضوح الصورة نتيجة وجود زيوت أو شحوم على العدسة.
5) احتمال وجود جذور أشجار متشعبة كثيرة داخل الخط أو وجود أجزاء من مواسير مكسورة.
6) احتمال انقلاب الكاميرا (الصورة مقلوبة).
7) احتمال عدم وضوح واهتزاز الصورة فجأة ووجود شبورة على الكاميرا.
8) احتمال وجود ظلام بسبب وجود رواسب على الإضاءة فوق الكاميرا.
9) احتمال حدوث بعض الانفجارات بسبب سخونة مصباح الإضاءة وتأثيره على الغازات.
10) احتمال أن تكون مواسير الصرف الصحي مملوءة.

ماذا نفعل في كل من الحالات العشرة السابق ذكرها ؟

هذا ما ســـوف نوضحه في الصفحات القادمة وكيفية تجنب هذه العوائق والتغلب عليها.

[1] الحالة الأولى عندما تكون المواسير غير مستقيمة أفقيا:

وتحدث عندما تكون وصلات المواسير متحركة إلى اليمين أو اليسار وفي هذه الحالة يدرس المشغل إمكانية مرور الكاميرا من عدمه، وإذا كان هناك شك في عدم إمكانية مرورها فيمكن تحريك كابل الشد إلى اليمين واليسار حسب الوضع وذلك بتوجيه المشغل الموجود عند كابل الشد لتحريك الكابل والضغط عليه حتى يمكن تحريك الكاميرا إلى اليمين وإلى اليسار وإذا ما وجد مقاومة في التحريك إلى الأمام لا يحاول زيادة الضغط على الكابل أكثر من اللازم ويجب في هذه الحالة عدم الشد مرة ثانية ويتم سحب الكاميرا من الغرفة التي تم إدخالها منها ويكتب في النموذج عدم إمكانية مرور الكاميرا عند المسافة المحددة.

[2] في حالة المواسير غير المستقيمة رأسيا يوجد حالتان:

أ. أن تكون الماسورة مكسورة والماسورة الأمامية منخفضة إلى أسفل.

ب. أن تكون الماسورة الخلفية منخفضة إلى أسفل.

ولكل حالة لها طريقة عند مرور الكاميرا بها.

أ. عندما يرى المشغل أن هناك انخفاضًا في الماسورة الأمامية إلى أسفل يتم تحذير المشغل الذى يسحب واير الكاميرا ويتم تقليل سرعة السحب إلى أبطأ ما يكون وبخبرة المشغل يعرف ما إذا كان الانخفاض بسيطًا ويمكن للكاميرا المرور أم لا. وإذا كان هناك شك وشعر المشغل الذى يسحب أن هناك انخفاضًا في مستوى الواير الساحب للكاميرا فجأة فيجب وقف عملية الشـــد للكاميرا، ويتم تسجيل ذلك في النموذج المعد لذلك ويتم إخراج الكاميرا.

وإذا ما مرت الكاميرا بهذه النقطة فلا يفكر المشغل في إرجاعها مرة أخرى وإذا ما وجد جزءًا آخر بنفس الشكل ولا يمكن المرور منه والفشل في استرجاع الكاميرا مرة أخرى فيلزم الحفر على الخط وإصلاحه.

ب. في الحالة الثانية عندما تكون الماسورة الخلفية منخفضة ولاحظ المشغل ذلك فيجب إخطار المشغل المسئول عن شد الكاميرا وبخبرة المشغل سيعرف إمكانية مرورها أم أنه سيقرر سحب وإرجاع الكاميرا وعدم الاستمرار في الكشف ويراعى هز الواير عدة مرات حتى لا تتأثر الكاميرا بأي عائق بحروف نهاية الماسورة.

[3] في حالة زيادة مياه الصرف الصحي لتغطى أكثر من نصف عدسة الكاميرا والتي لا يمكن منها رؤية أي عوائق في الماسورة يتم إخطار المشغل على خط السحب ويتم التوقف وتؤخذ الإجراءات اللازمة لتقليل كمية مياه الصرف الصحي بالخط ، وذلك بعمل سدة مؤقتة حتى يمكن معاينة وفحص الخط بالكامل أو أن يؤجل الكشف لوقت آخر تكون كمية المياه في الخط قليلة (الليل مثلاً) أو تستخدم بدالة في حالة التصرفات الكبيرة المستمرة (خطوط رئيسية).

[4] عندما تكون الصورة غير واضحة نتيجة تراكم رواسب من شحوم أو زيوت على عدسة الكاميرا هناك عدة طرق لمحاولة إزالة هذه التراكمات:

- إذا كانت المسافة من نقطة إنزال الكاميرا إلى هذا المكان تزيد عن 20 مترًا فيمكن للمشغل سحب الكاميرا للخلف مسافة حتى تغمرها المياه والانتظار دقيقة ثم شدها للأمام مرة أخرى وتعاد هذه العملية عدة مرات حتى يتم إزالة هذه التراكمات. الفكرة في ذلك هو عمل موجات داخل المياه تزيل العوائق والتراكمات من أمام العدسة في النهاية ابدأ من نقطة التوقف.
- يمكن إضافة مياه سواء من حنفية حريق أو خرطوم مياه نظيفة في الغرف السابقة وذلك بغرض زيادة كمية المياه النظيفة التي يمكن أن تغسل العدسة وتزيل الرواسب وتتبع نفس العملية السابقة بسحب الكاميرا للخلف وللأمام.
- إذا كانت الغرفة التالية ليســـــــــــــت بعيدة فيمكن شد الكاميرا لها وإزالة هذه التراكمات ثم إرجاعها مرة أخرى إلى النقطة التي كانت عندها لاستكمال الفحص.

[5] في حالة وجود جذور أشجار متشعبة كثيرة داخل الخط أو أجزاء من مواسير مكسورة فيراعى المشغل أولا مدى إمكانية مرور الكاميرا دون حدوث أضرار لها أو أنه يلزم سحب الكاميرا وعدم تكملة هذا الجزء وتقدير ذلك يرجع إلى خبرة المشغل ويجب في مثل هذه الحالات اتباع القاعدة التاليـــــــــــة:

(في حالة وجود مخاطرة أو مجازفة في مرور الكاميرا داخل الخط واحتمال وقوف الكاميرا وعدم إمكانية إخراجها إلا بالحفر على الخط فيجب التوقف تماما وسحب الكاميرا للخلف وعدم المجازفة وتكون أجهزة الكشف بالدوائر التليفزيونية قد أدت المطلوب منها عند هذا الحد).

[6] عند احتمال حدوث انقلاب في الكاميرا وظهور الصورة مقلوبة على الشاشة أمام المشغل فإن تحريك الكاميرا للأمام والخلف عدة مرات سيجعلها تعود إلى الوضع العادي مرة أخرى والسبب في ذلك الانقلاب ربما يكون بعض الوصلات في المواسير أو وجود عائق أو رواسب مفاجئة في الخط. إذا لم تعُد الكاميرا إلى وضعها الطبيعي فعلى المشغل أن يقوم بسحب وإخراج الكاميرا من أقرب نقطة.

[7] عدم وضوح الصورة فجأة ووجود شبورة عليها قد يكون بسبب ارتفاع في درجة حرارة المياه نتيجة صرف مياه ساخنة أو مياه صناعية أو نتيجة بعض التفاعلات الكيمائية ينتج عنها بخار ماء يسبب عدم وضوح الرؤية وفي هذه الحالة عند اكتشافها يتم تسخين أو تدفئة الكاميرا قبل دخولها إلى الخط.

[8] احتمال وجود ظلام بسبب تراكم الرواسب على الإضاءة فوق الكاميرا فيجب عدم السماح بحدوث ذلك، ويتم رفع الإضاءة وحمايتها من تلامس المياه لها ويمكن سحب الكاميرا لغرض تنظيف لمبة الإضاءة وإعادتها مرة أخرى للعمل داخل الخط (لاحظ سخونة اللمبة نتيجة الحرارة المنبعثة عن الإضـــــــاءة وإذا ما كانت المياه الباردة تتلامس معها قد تتسبب في انفجار اللمبة واحتراقها).

[9] احتمال حدوث بعض الانفجارات بسبب سخونة اللمبة وكذلك وجود غازات. يجب أن تتم عملية الكشف عند تواجد الغازات بصفة مستمرة ولا تستخدم الكاميرا في حالة ما تبين أن نســـــــــــــــــبة الغازات القابلة للانفجار مرتفعة عن المعدل.

[10] في حالة ما إذا كانت مواسير الصرف الصحي مملوءة واحتمال أن تغمر المياه الكاميرا فيلزم اتخاذ وسيلة لتجنب ذلك إما بعمل سدات في الخط أو استخدام بدالة أو تأجيل الكشف لحين انخفاض المنسوب في الليل أو أي طريقة أخرى.

بعد استكمال عملية الفحص والكشف التليفزيوني على الخط ماذا نفعل؟

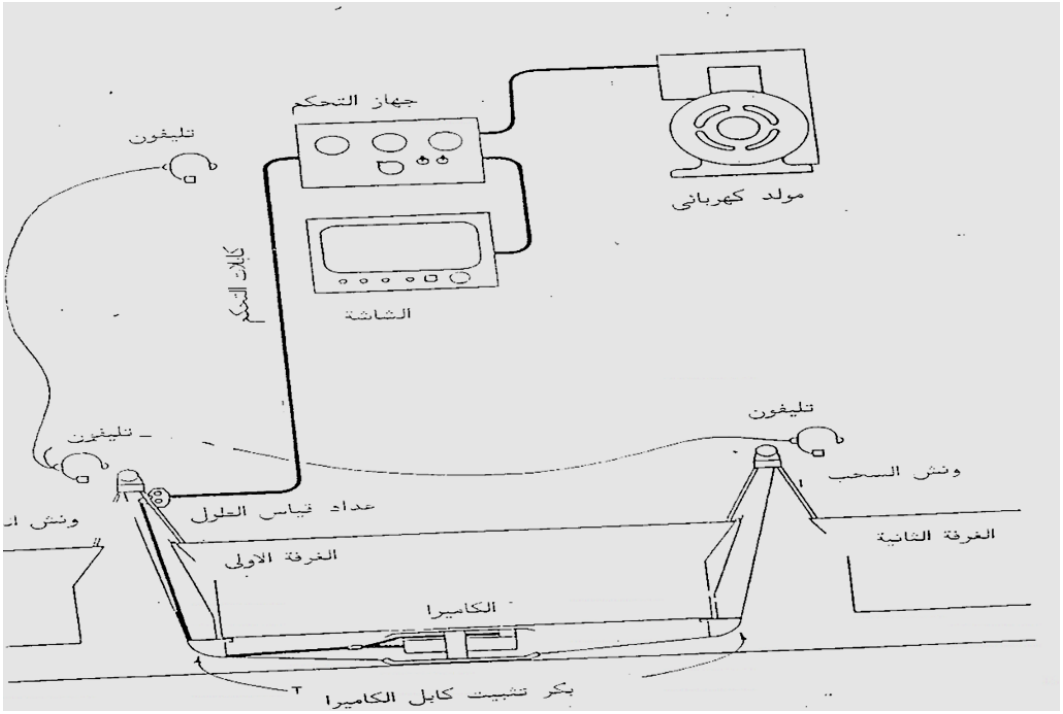
1) عند وصول الكاميرا إلى نهاية الخط يجب على المشغل تنبيه العامل على الونش لسحب الكاميرا ببطء شديد وحذر وعند بدء ظهور الجزء المربوط بالكاميرا فيتوقف السحب وتكون المسافة في حدود 50 سم. ويتم توضيح ذلك بالنموذج ثم يتم إنهاء التشغيل بغلق كل المفاتيح الخاصة بتشغيل الكاميرا والإضاءة. يجب التأكد من غلق كل المفاتيح قبل محاولة لمس الكاميرا وإخراجها من الغرفة ويجب ترك لمبة الإضاءة فترة حتى تبرد.

2) يتم مراجعة النموذج والبيانات التي تم تسجيلها كما يتم التأكد من المسافة التي تم قراءتها على العداد الخاص بالمسافة وقياس المسافة على الطبيعة (يجب ألا يزيد الفرق عن واحد بالمائة) إذا ما زاد الخطأ في قراءة المسافات عن واحد بالمائة فيمكن أخذ هذه النسبة وإضافتها لكل القراءات حتى يتم توزيع الخطأ على المسافات كلها.

3) بعد التأكد من تنفيذ الخطوتين السابقتين تسحب الكاميرا إلى الغرفة ثم يتم اتخاذ احتياطات الأمن الصناعي حتى يتمكن أحد العاملين من النزول إلى الغرفة لإحضار الكاميرا مع ملاحظة درجة حرارة لمبة الإضاءة من الخارج (لا تلمس اللمبة نفسها). يتم تغطية عدسة الكاميرا بالغطاء الخاص بها، حتى لا تتعرض لأشعة الشمس والتي قد تؤثر عليها، وفك الكابلات المتصلة بها. وبعد ذلك يمكن سحب الكابلات الى الخلف كلها مرة أخرى واحدًا بعد الآخر مع ملاحظة تغطية طرف الكابل في كل حالة. يجب تنظيف كل المعدات

(الكاميرا والعدسة والكابلات وأسلاك الونش وخلافه) كما يجب لف وضغط الكابلات حتى يمكن استخدامها بسهولة مرة أخرى.

منظر عام لسيارة التصوير التليفزيوني



كروكي يوضح طريقة استخدام الدوائر التليفزيونية المغلقة

صور توضح بعض كاميرات التصوير التليفزيوني

صورة داخلية للسيارة توضح أجهزة التحكم والشاشة

الباب السابع

السلامة والصحة المهنية

السلامة والصحة المهنية

المعدات المطلوبة

1) جهاز كشف عن الغازات الخطرة الموجودة في الأماكن المغلقة الخطرة.
2) معدات الوقاية الشخصية مثل [خوذة الرأس، الحذاء المطاطي، قفازات، أفارول مقاوم للمياه، حزام أمان.....إلخ].
3) أجهزة الرفع المختلفة.
4) معدات للإسعافات الأولية.
5) حواجز وأقماع الطريق التي توضع على الطريق لتفادى الحوادث وتنظيم حركة المرور.
6) كشافات إضاءة مضادة للانفجار.
7) هوايات.
8) جهاز هروب يرتديه العامل داخل الأماكن المغلقة الخطرة.
9) أجهزة التنفس.

تصنيف الاماكن المغلقة الخطرة واجراءات العمل بأمان في كل منها

هناك ثلاث درجات لتصنيف الأماكن المحصورة طبقاً لدرجة الخطورة كما أن المكان الواحد يمكن أن ينتقل من درجة لأخرى طبقاً لطبيعة الأعمال المطلوبة فيه وهذه الدرجات هي:

[أ] الدرجة الأولـــــــى:

الأبيار والحجرات العميقة ولكن يمكن ملاحظة مكان العمل من السطح (يزيد عمقها على ثلاثة أمتار).

الأفـــــــــراد: على الأقل يعمل عدد (4) أفراد اثنين على السطح دائماً.

المعدات المطلوبة: المعدات السابقة.

خطوات العمل:

- بالإضافة إلى خطوات العمل السابقة.
- يجب أن يكون العامل داخل البيـــــــــــــارة العميقة مربوطُا دائماً بجهاز رفع الأفراد طوال فترة العمل مع وجود حبل آخر لإنزال المعدات المطلوبة ورفعها بعد انتهاء الحاجة إليها.

[ب] الدرجة الثانية:

الأبيار والحجرات التي يزيد عمقها عن ثلاثة أمتار ولكن لا يمكن ملاحظة مكان العمل حيث يضطر العامل للسير داخل المواسير أو النفق.

المعدات المطلوبة: نفس المعدات السابقة بالإضافة إلى أجهزة اتصال سلكية أو لاسلكية حسب طبيعة العمل وبالعدد المناسب.

خطوات العمل:

- بالإضافة إلى خطوات العمل السابقة.
- يجب وجود مشرف آخر أسفل البيارة العميقة يكون على اتصال بالعامل داخل الماسورة أو النفق ويمسك بالحبل المربوط به العامل.

[ج] الدرجة الثالثة:

وهي الأماكن التي تحتوى على مخاطر أخرى بالإضافة إلى مخاطر الغازات السامة والقابلة للاشتعال والغرق.

وفي هذه الحالة يجب الاتصال بإدارة السلامة والصحة المهنية للمعاينة ووضع إجراءات العمل بأمان لكل حالة على حدة.

التأهب والإنقاذ:

لابد من تعيين أحد العمال احتياطياً للطوارئ خارج المكان المغلق بحيث يكون في حالة استعداد للتدخل ويكون على اتصال (سمعي أو بصرى) مع العمال الموجودين بداخل المكان المغلق.

1) يجب على العامل الاحتياطي ألا يقوم بأي عمل سوى أن يكون في حالة تأهب للتدخل والاتصال بالشخص المسئول في حالات الطوارئ.
2) يجب على العامل الاحتياطي ألا يدخل إلى المكان المغلق إلا بعد وصول المساعدات اللازمة، وأن يكون مجهزاً بأجهزة الحماية المناسبة والحبال وأجهزة المساعدة على التنفس.

وجد أن أكثر من 50% من حالات الوفيات داخل الأماكن المغلقة نتيجة لمحاولة التدخل العشوائي ومساعدة الزملاء الآخرين بغير دراسة بأسس السلامة المهنية المطلوب اتباعها.

يجب تدريب المنقذين على خطوات الطوارئ الموضوعة وعلى استخدام الأدوات والطرق

المناسبة مثل (الحبال وأجهزة المســـــــــاعدة على التنفس ووجود عامل احتياطي للطوارئ)

- يجب وضع خطوات الإنقاذ السليمة ضمن خطوات الدخول في الأماكن المغلقة لكل عملية على حدة والاستعداد لها والتدرب عليها.
- يجب تخطيط أساليب الإنقاذ جيداً والتدريب على تنفيذ خطوات الطوارئ.

فالإنقاذ المفاجئ (مثل اندفاع أحد العمال تلقائياً لإنقاذ عامل زميل في حالة انهيار) قد ينتج عنه بسهولة وفاتهما معًا أو وفاة عدد آخر إذا كان عدد المنقذين أكثر من واحد.

وسائل الامان للعاملين بالتطهير

ووسائل الامن والسلامة للأفراد ما هي؟ ومن يستخدمها؟ ومتى يستخدمها؟

تهدف إلى منع نزول العاملين للبيارات والاستعانة بالمهمات الميكانيكية الحديثة قدر المستطاع في إجراء أعمال التطهير لمنع احتكاك العاملين بمياه الصرف الصحي الملوثة والغازات الضارة.

وفي حالة نزول أحد العاملين إلى بيارات الصرف الصحي يتم تقسيم هذه الحالات إلى ثلاثة أنواع هي:

[أ] الحالة الأولـــــــى:

الأبيار التي لا يزيد عمقها عن 4م ولها فتحات خروج مناسبة وارتفاع الماء بها لا يزيد عن 30سم ولا تحتوى على أي مخاطر أخرى.

الأفـــــــــراد:

لا يقل عدد الأفراد العاملين عن ثلاثة:

1) الأول: مسئول عن الأمن الصناعي وسلامة العامل داخل البيارة وتأمين مكان العمل.
2) الثاني: مسئول عن مساعدة العامل القائم بالعمل داخل البيارة.
3) الثالث: يقوم بالعمل داخل البيارة.

ويجب أن يكونوا على درجة عالية من اللياقة الصحية والبدنية ومدربين على العمل في الأماكن المغلقة الخطرة.

المعدات المطلوبة:

- جميع العاملين يرتدون أفارول الهيئة ويجب أن يرتدى الفرد الذى يعمل داخل البيارة حذاء برقبة وحزام أمان.
- حواجز وأقماع طريق لتأمين مكان العمل.

خطوات العمل:

1) يتأكد المسئول عن الأمن الصناعي من وجود المهمات المطلوبة.
2) يتم وضع حواجز الطريق والأقماع بطريقة مناسبة وإضاءة مكان العمل ليلاً، والتأكد من عدم التدخين.
3) يتم ربط العامل الذى ســـوف يدخل البيارة جيداً بعد ارتدائه لحزام الأمان قبل النزول.
4) فحص البيارة جيداً قبل نزول العامل مع ملاحظة أي ألوان غريبة أو روائح أو أي شيء غير عادى مثل درجات السلالم المكسورة والشروخ والكسور والحشرات وأي أشياء غير معتادة.
5) عند التأكد من عدم وجود أي مخاطر يتم إنزال العامل.
6) يتم ملاحظة العامل طوال فترة العمل والتحدث معه وملاحظة المخاطر، وإذا تم اكتشاف أي مخاطر يتم رفع العامل فوراً كما يجب ملاحظة العامل أثناء العمل والتحدث معه للتأكد من سلامته.
7) بعد انتهاء العمل يجب إغلاق البيارات والحجرات وإعادة الأغطية إلى أماكنها ورفع المخلفات والرواسب من الشوارع والتأكد من نظافة مكان العمل.

[ب] الحالة الثانية:

الأبيار التي يزيد عمقها عن 4م وارتفاع الماء بها لا يزيد عن 30سم.

الأفـــــــــراد:

لا يقل عدد الأفراد عن أربعة أفراد ثلاثة منهم على السطح دائماً طوال فترة العمل.

المعدات المطلوبة:

في هذه الحالة يجب استخدام الهوَّاية وجهاز رفع الأفراد.

خطوات العمل:

بالإضافة إلى خطوات العمل السابقة.

يجب أن يكون العامل داخل البيارة العميقة مربوطًا دائماً بجهاز رفع الأفراد طوال فترة العمل مع وجود حبل آخر لإنزال المعدات المطلوبة، ورفعها بعد انتهاء الحاجة إليها وتهوية البيارة بصفة مستمرة باستعمال الهواية.

[ج] الحالة الثالثة:

الأبيار والحجرات التي يزيد عمقها عن 4م وارتفاع الماء بها أكثر من متر.

خطوات العمل:

في هذه الحالة يجب خفض منسوب الماء قبل العمل وذلك بإزالة أسباب ارتفاع منسوب الماء أو عمل السدود والبالونات وشفط الماء من البيارة قبل العمل.

- يجب ارتداء العامل داخل البيارة لبدلة الصيانة غير المنفذة للماء بالإضافة إلى الحذاء برقبة.
- يتم ملاحظة تدفق المياه إلى مكان العمل بالإضافة إلى خطوات التأمين في الحالات السابقة ويتم رفع العامل فوراً في حالة حدوث أي طارئ.

هذا بالإضافة إلى الحالات الخاصة التي تتواجد بها مخاطر غازات سامة أو حارقة أو أي مخاطر أخرى وفي هذه الحالة يجب الاتصال بإدارة الأمن الصناعي لتأمين العاملين قبل العمل.

ثانياً: العمل في الأماكن المغلقة الخطرة

المكان المغلق هو المكان الذى يتصف بإحدى الصفات الآتيـــــــة:

1) عدد محدود من فتحات الدخول والخروج.
2) التهوية الطبيعية غير كافية.
3) غير مصمم لتواجد العمال بداخله لمدد طويلة.

الباب الثامن

اجراءات العمل بأمان مع مشكلات شبكات الصرف الصحي

اجراءات العمل بأمان مع مشكلات الصرف الصحي

أولاً: إجراءات العمل بأمان في الطريق العام (صيانة وتغيير الشبكات والبلوف):

عند العمل في الطريق العام يلتزم المشرفون والقائمون بالعمل بالإجراءات الآتيـــة:

- ملء تصريح العمل المرفق.
- التأكد من الحصول على التراخيص والأذونات اللازمة من الجهات المسئولة قبل العمل.
- تأمين عملية الحفر من انهيار الجوانب على القائمين بالحفر وذلك باتباع الأساليب الفنية المناسبة واستخدام الدعامات اللازمة للجوانب مع مراعاة زوايا الحفر المناسبة لنوع التربة.
- التأكد من خلو مكان الحفر من المرافق العامة (مياه – كهرباء – تليفونات –...إلخ) وفي حالة وجود أي منها يجب اتخاذ الاحتياطات اللازمة للمحافظة عليها وعدم الإضرار بها.
- استخدام المهمات والمعدات المناسبة للحفر وعدم استخدام المهمات الثقيلة في الأماكن التي يوجد بها شبكات المرافق العامة للمحافظة على سلامتها.
- عند العمل ليلاً يجب إضاءة مكان العمل الإضاءة المناسبة.
- **استعمال الحواجز واللافتات وأقماع المرور مع ملاحظة الآتي:**

- يجب مراعاة السرعة المسموح بها على الطريق وكلما كانت السرعة أكبر يجب التنبه من مسافة أطول من (50 – 200م).
- يجب وضع العلامات التحذيرية على جانبي الطريق بمسافة مناسبة لتحذير السيارات.
- إذا تطلب العمل الدخول إلى الأماكن المغلقة أو أي مخاطر أخرى ينبغي اتباع إجراءات العمل بأمان الخاصة بها.

[1] عدد محدود من فتحات الدخول والخروج:

غالباً ما تكون فتحات المكان المغلق صغيرة المقاس وقد يصل قطرها إلى 18 بوصة، وبذلك يكون النفاذ خلالها صعباً فتتسبب تلك الفتحات في كثير من المشاكل أثناء إدخال أو إخراج المعدات منها وخاصةً معدات الوقاية مثل أجهزة التنفس المطلوبة لدخول أماكن ذات جو غير آمن أو أجهزة للحفاظ على الحياة عند الاحتياج إليها.

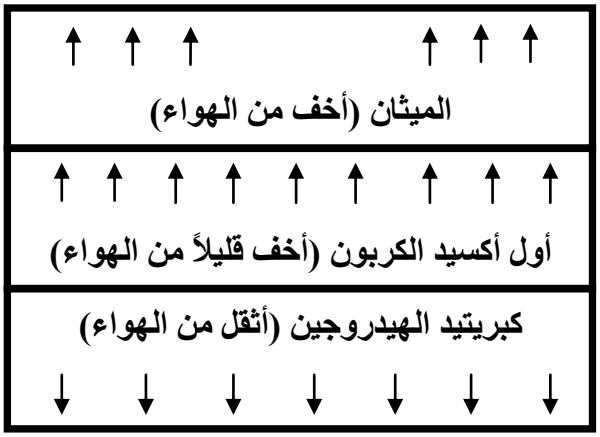
[2] التهوية الطبيعية غير كافية:

تختلف نوعية الهواء داخل الأماكن المغلقة عن خارجها ذلك لأن طبيعة تصميم هذه الأماكن يعوق حرية حركة الهواء من الخارج إلى الداخل وبالعكس.

وعلى ذلك:

قد تحتجز الغازات السامة والقابلة للاشتعال نتيجة لوجود خليط من المواد العضوية في مياه الصرف الصحي، فإنه يتكون في الأماكن المحيطة بها غازات ضارة أهمها:

1) الميثـــــــــــان	2) كبريتيد الهيدروجين
3) أول أكسيد الكربون	4) الأمونيا (النشـــادر)
5) الأبخرة البترولية	6) ثانى أكســـــيد الكربون
7) الكلـــور	8) البروبـــــان والبيوتان



لذلك يجب التأكد من عدم وجود هذه الغازات قبل الدخول إلى الأماكن المغلقة بواسطة أجهزة الكشف عن الغازات مع مراعاة الكشف عن الغازات في مناسيب مختلفة نظراً لاختلاف كثافة الغازات، ولا يجب الاعتماد على الحواس لأننا لا نستطيع أن نشم أو نرى معظم الغازات السامة والقابلة للاشتعال.

- قد يزيد الأكسجين في الأماكن المغلقة نتيجة للتفاعلات الكيميائية والعضوية إلى درجة تجعل فرصة اشتعال حريق أو انفجار عالية جدًا في حالة وجود مصدر اشتعال كما قد يقل عن معدله الطبيعي 21% نتيجة للتفاعلات الكيميائية أو إحلاله بغاز آخر مما يسبب صعوبة في التنفس ثم الإرهاق الشديد والهذيان ثم صعوبة في التنفس والموت في دقائق.

[3] غير مصممة لتواجد العمال بداخلها لمدد طويلة:

تم تصميم الأماكن المغلقة (البالوعات، غرف البلوف، غرف التفتيش، المواسير،....إلخ) على أساس عدم تواجد العمال بها بصفة مستمرة لذلك فإن دخول العمال لأداء أي من المهام مثل (الصيانة أو الإصلاح أو النظافة.... إلخ) قد يحتوى على قدر من الخطورة من أهمها:

- اندفاع المياه بقوة داخل المواسير والبالوعات نتيجة لعدة عوامل أثناء العمل داخل المجمعات والبالوعات الخاصة بالصرف الصحي، وأثناء العمل بالشبكة الخاصة بمياه الشرب.
- المخاطر الكهربائية والميكانيكية نتيجة استعمال المهمات والأدوات الميكانيكية التي تعمل بالكهرباء داخل المكان.
- العدوى بالأمراض المختلفة أو لدغ الحشرات السامة.

الإجراءات العامة التي يجب اتباعها قبل الدخول للمكان المغلق بصفة عامة:

- تصنيف المكان المغلق واتباع إجراءات العمل طبقاً للتصنيف.
- ملء النموذج الخاص بالعمل في الأماكن المغلقة.
- يقوم المشرف على العمل بالتأكد من الصحة الجيدة لفريق العاملين في الأماكن المغلقة الخطرة.
- يقوم المشرف على العمل بالتأكد من أن فريق العاملين على معرفة تامة بالأخطار الموجودة بالأماكن المغلقة الخطرة وكذلك كيفية استعمال الآتي:
- أجهزة ومعدات اختبار الغازات.
- أجهزة التنفس.
  - الإجراءات الصحيحة للخروج من الأماكن الخطرة.
  - الوسائل الفنية للإنقاذ في حالات الطوارئ.
- فتح بير قبل وبعد منطقة العمل والتأكد من التهوية الجيدة لمكان العمل.
- توفير الإضاءة المناسبة داخل المكان وخارجه مع مراعاة توافر شروط الأمان.
- إزالة العوائق التي تعيق العمل.
- فحص مدى الحاجة إلى فصل القدرة الكهربائية والميكانيكية والهيدروليكية والتحكم في مناسيب المياه.
- التأكد من الحصول على تصاريح العمل من الجهات الأخرى عند اللزوم والتأكد من إجراءات الفصل ووضع حواجز الطريق واللافتات التحذيرية.
- ملاحظة وجود أية روائح أو ألوان أو أية مظاهر أخرى غير عادية قد تكون في الجو المحيط بالمكان وبقدر المستطاع قم باختبار المكان بنظرة خاصة قبل الدخول إليه باحثاً عن أية أخطار مثل خطوط المجاري مقدار التدفق أو شروخ في المواسير أو أية أجسام غريبة.

- الكشف عن الغازات الخطرة في مناسيب مختلفة من مكان العمل باستعمال جهاز الكشف عن الغازات نظراً لاختلاف كثافة الغازات المختلفة.
- يجب على المشرف أن يكون على اتصال سمعي وبصرى مع العاملين في الأماكن المغلقة الخطرة ويجب التحدث معهم باستمرار.
- في حالة حدوث طارئ فيجب سرعة إخراج العاملين من الأماكن المغلقة الخطرة وإيقاف العمل فوراً دون محاولة أخذ الأدوات أو المهمات.
- إذا حدثت حالة إغماء لأحد العاملين أو شعر بتعب نتيجة وجود غاز بالمكان فيجب على جميع العاملين مغادرة المكان وطلب الإنقاذ للعامل المصاب وإذا كان المصاب داخل المكان الخطر فلا يدخل إليه إلا العاملين المزودين بأجهزة التنفس لمساعدته وإنقاذه.
- بعد انتهاء العمل يجب إعادة وضع جميع الأغطية في أماكنها وإزالة جميع الرواسب وترك المكان نظيفاً.
- لا يتم نزول العاملين للبيارت أو الاحتكاك بمياه المجاري إلا في حالات الضرورة القصوى وبعد استنفاذ جميع الطرق والوسائل الميكانيكية

الباب التاسع

اصلاح خطوط الصرف الصحي

اصلاح خطوط الصرف الصحي

عرفنا في السنوات السابقة أنه من أجل التخلص من المخلفات السائلة داخل أي تجمع سكاني بطريقة مناسبة وصحية وغير ملوثة للبيئة ؛ فإنه يجب تجميع المخلفات من مصدرها الأساسي ثم نقلها إلى محطات المعالجة، وخلال هذا المسار تمر مياه الصرف الصحي بعدة نقاط مسلسلة نوجزها فيما يلـــــــى:

1) غـــــــرف تفتيش.
2) وصلات منزلية.
3) شبكة تجميع ناقلة مكونة من خطوط مواسير ومطابق.
4) محطات رفع صغرى وكبرى.
5) خطوط طـــــــــــــرد.
6) محطات معالجة.
7) المصب (مصارف أو أراضي لتستخدم في زراعة الغابات الشجرية).

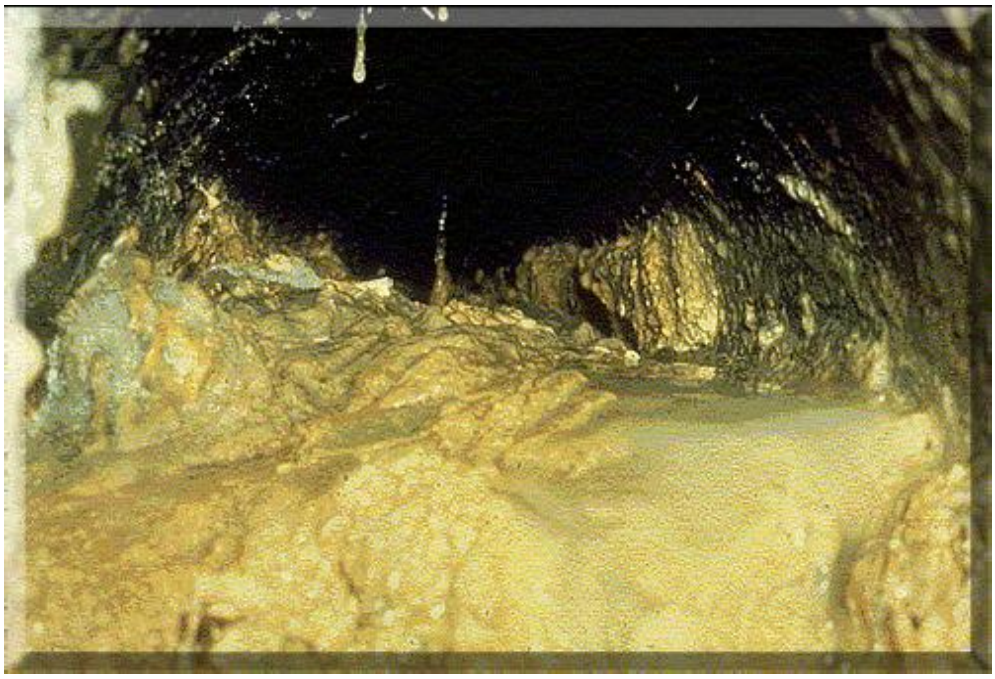
أي أن

خطوط الصرف الصحي تنقسم إلى نوعين من حيث الغرض المنشأة من أجله ألا وهمـــا:

1) خطوط انحدار (شبكات التجميع).
2) خطوط طرد.

طفح مياه الصرف الصحي نتيجة لانسداد الشبكة

تأثير غاز كبريتيد الهيدروجين على مكونات الشبكة



تأثير الزيوت والشحومات على الشبكة

[1] أسباب كسر خط صرف صحى أو هبوط في التربة:

يحدث الكسر أو الهبوط في الحالات الآتيـــــــة:

- عند تآكل المواسير من الراسم العلوى مما يسبب كسرها وتسرب التربة وسريان المياه محملة بالأتربة في شبكة الصرف الصحي مما يسبب هبوط في التربة أعلى الخط وانهيار وهي حالة خطيرة حيث تحدث خلال فترة طويلة لا يمكن كشفها إلا بانهيار التربة.
- اختلاف هبوط المطبق عن هبوط الخط وسوء حالة تركيب وصلة الاتصال.
- هبوط التربة أسفل خط المواسير من سوء حالة التأسيس أسفل المواسير مما يسبب هبوط التربة وبالتالي هبوط خط الصرف الصحي وكسره.
- استخدام مواسير لا تتحمل الضغوط الخارجية الواقعة عليها أو خطوط لا تتحمل ضغط التشغيل للطلمبات.
- كسر خط مياه مجاور لخط الصرف الصحي مما يؤدى إلى انهيار التربة أسفل خط الصرف الصحي وكسر خط الصرف الصحي.

[2] كيف تتعرف على هبوط أو كسر:

يمكنك التعرف على حدوث هبوط أو كسر إذا ظهرت إحدى الظواهر الآتيـــــة:

- انهيار أسفلت الطريق.
- ظهور رمال أو كتل من المواسير أو رواسب التطهير أثناء أعمال التطهير الدورية.
- اختلاف مناسيب المياه في خط الانحدار قبل وبعد منطقة الهبوط وعدم اختلافها باستمرار التطهير.
- انهيار التربة بشكل واضح.
- ظهور طفوحات في منطقة معينة أعلى خط الصرف الصحي الحادث به الهبوط.

ومن المحتمل حدوث كسر في هذه الخطوط مما يؤدى إلى تسرب مياه الصرف الصحي بالتربة المحيطة بموقع الخط ومن الآثار السلبية لهذا الكسر:

- انهيار الطرق وسقوط الأشخاص والسيارات بالهبوط.
- ظهور الطفوحات بالشوارع مما يؤدى إلى انتشار الأمراض والأوبئة.
- تلوث المياه الجوفية.
- حدوث هبوطات بأسفلت الشوارع.
- هروب التربة أسفل المباني مما يؤدى إلى انهيارها وسقوطها.

- الإضرار بأساسات المباني المجاورة للكسر.
- انتشار تلوث بيئي.

لكل هذه الآثار السلبية ينبغي علينا القيام بالإصلاح فور حدوثه.

اولا: اصلاح خطوط الانحدار

في حالة حدوث كسر أو هبوط في خط انحدار الصرف الصحي يجب اتباع الخطوات الآتية للإصلاح:

1) إجراء التصوير التليفزيوني لخط الانحدار لتحديد مكان وشكل الكسر بالفرعة وكذلك تحديد نوع الماسورة المستخدمة (فخار – UPVC – HDPE – GRP – خرسانة – زهر).
2) وضع الحواجز لتأمين الموقع والتنسيق مع الجهة الإدارية المختصة للحصول على تصاريح الحفر ومركز المعلومات لتحديد المرافق المحطة بالموقع.
3) الرجوع إلى لوحة مسارات خطوط الصرف بالمنطقة لتحديد طريقة الإصلاح هل إصلاح الخط أم تغيير اتجاه الخط.
4) تركيب البدالة اللازمة لتحويل مياه الصرف الصحي عن الفرعة التي بها الكسر المطلوب إصلاحها لتأمين موقع الكسر.
5) يتم استخراج التصاريح اللازمة للحفر وخلافه من مركز المعلومات والجهات المختصة.
6) تجهيز الخامات والمعدات اللازمة لإحلال هذه الفرعة وهي:

شفاط نافـــورى حفـــــار فرم للمطابق ونـــش معدات النزح الجوفي مولد كهربي أخشاب للشدات اللازمة لسند جوانب الحفر ولوازمها من قمط وخلافه أجهزة الأمن الصناعي	معـــــــــدات
مواســـير وجواناتها أسمنت ورمل وزلط ومياه لخلط الخرسانة حديد تســـــــــليح مواد عازلة داخلية وخارجية ســـــلالم وأغطية للمطابق	خامـــــــــات

7) يتم سحب مياه الصرف الصحي من الفرعة المكسورة بواسطة الشفاط النافورى لتجفيفها.
8) يتم البدء في الحفر على الفرعة وفي حالة الفرعات العميقة يتم استخدام الشدات الخشبية أو المعدنية لسند جوانب الحفر للوصول إلى منسوب الفرعة وتركيب النظام المناسب للنزح الجوفي أو السطحي للمياه الأرضية.
9) يتم رفع المواسير المكسورة بين المطبقين (فرعة كاملة).
10) يتم الحفر حتى منسوب التأسيس للفرعة.
11) يتم استخدام ميزان القامة واللمحة لضبط منسوب الفرعة.
12) يتم إنزال ورمى طبقة التأسيس من الدقشوم أو الرمل.
13) يتم إنزال المواسير ورصها في خط مستقيم وذلك بربط الماسورة بالونش البومة وتنزيلها تدريجياً ومطابقتها على رأس الماسورة السابق تركيبها من ناحية الاستقامة ثم يستغل ضغط الونش في تركيب المواسير مع استخدام الزراجين ومفتاح الفرم والعقلة الحديدية لضبط وإحكام التركيب.
14) يتم التحبيش حول الماسورة عند اتصالها بالمطبق للتأكد من سلامة الاتصال.
15) يتم تجربة الفرعة باختبار الضغط المائي طبقاً لما تم دراسته سابقاً قبل الردم للتأكد من سلامة التركيب وعدم وجود تسرب.
16) فور نجاح التجربة يتم الردم أعلى الماسورة بالرمال النظيفة على طبقات كل 30سم ورش المياه والدمك حتى منسوب أسفل طبقة الأساس للرصف.
17) إيقاف البدالات المؤقتة وخلعها والتي تم تركيبها لرفع المياه وصرف المياه في مسارها الطبيعي التي تم إصلاحه.

ما سبق توضيحه هو أحد الطرق لإصلاح خط صرف صحى بالطريقة التقليدية – أي أن إحلال وتجديد لهذا الخط وفي بعض الحالات يصعب إحلال وتجديد الخط الهابط في مكانه لعدة أسباب من أهمها:

1) ضيق الشارع المار به خط الصرف الصحي المطلوب إصلاحه.
2) ارتفاع منسوب المياه الجوفية بالموقع.
3) سوء الحالة الإنشائية للعقارات في مسار الخط.
4) تربة الموقع تربة رملية ذات درجة نفاذية عالية قابلة للسحب عند تشغيل طلمبات النزح الجوفي.
5) كمية التصرفات عالية جداً لدرجة عدم قدرة البدالات على رفعها.

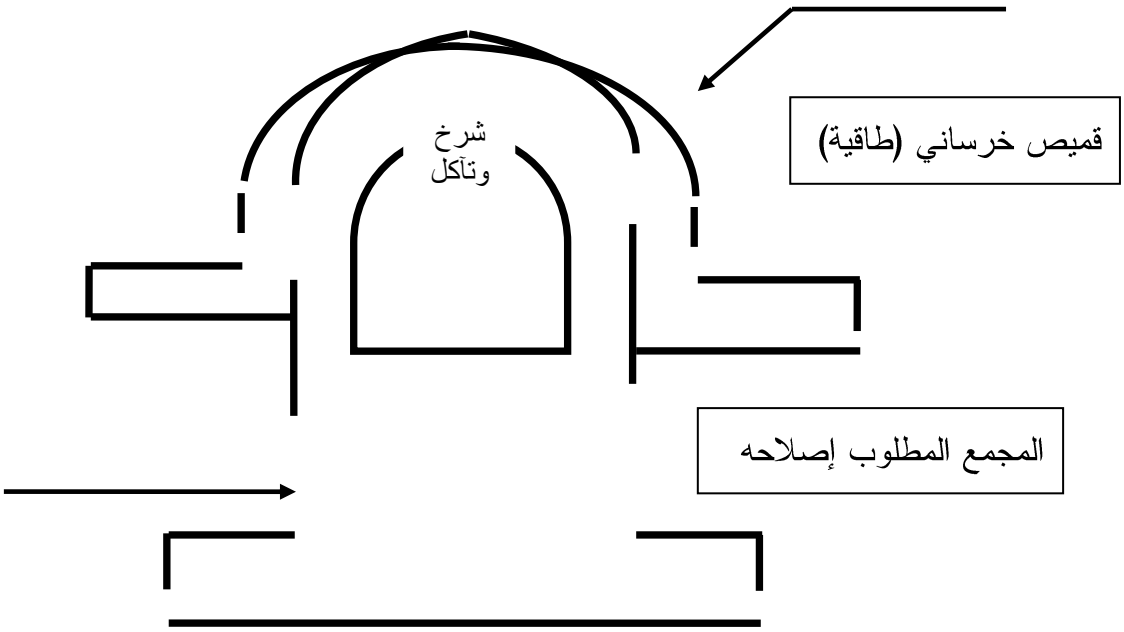
لوجود هذه الأسباب أو بعضها تقوم شركات الصرف الصحي بالإصلاح بإحدى الطرق الآتية:

الحالة الأولى:

في حالة مجمع الصرف الصحي المطلوب إصلاحه على شكل حدوة فرس والانهيار في الجزء العلوى له نتيجة تأثير الغازات والأبخرة على هذا الجزء.

الحل:

يمكن تدعيم هذا الجزء بصب قميص خرساني علوى (طاقية) كما بالشكل.

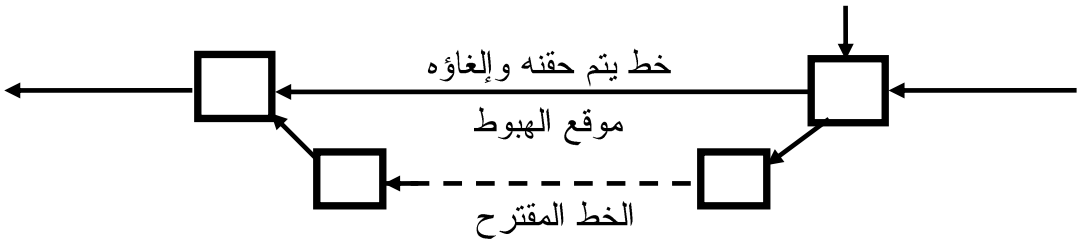


الحالة الثانية:

في حالة مجمع الصرف الصحي المطلوب إصلاحه ذو قطاع دائري أو مربع والانهيار في كامل القطاع نتيجة هبوط في التربة أو خلافه.

الحل المقترح:

يمكن إلغاء هذه الجزئية من الخط وذلك بالحقن للحفاظ على ثبات التربة وتحويل التصرفات على الفرعة التالية كما بالشكل.

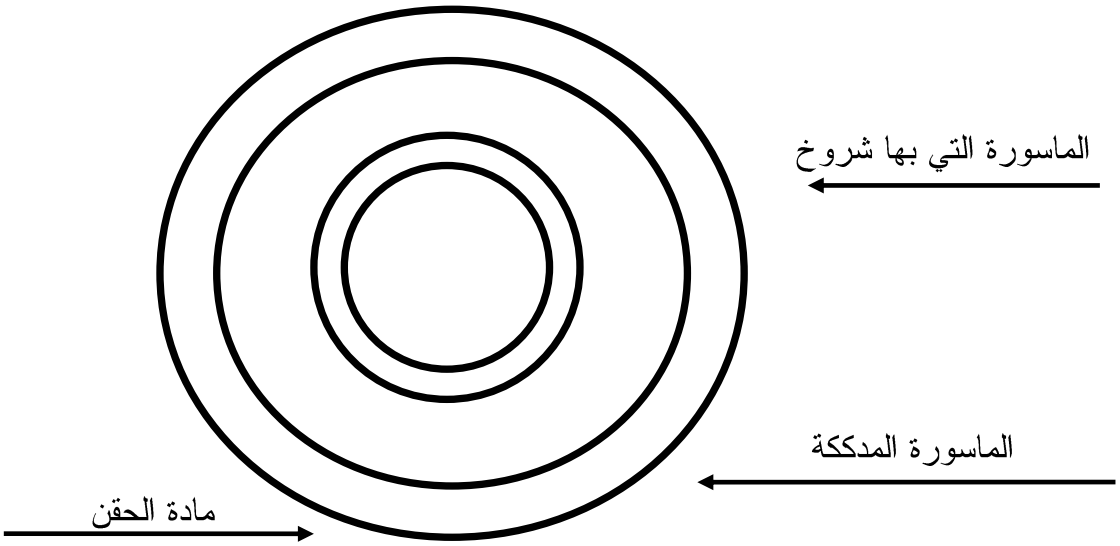


الحالة الثالثة:

في حالة مجمع الصرف الصحي المطلوب إصلاحه ذو قطاع دائري والانهيار في كامل القطاع سواء شرخ دائري أو شرخ طولي.

الحل المقترح: يمكن تبطين هذه الجزئية بإحدى الطرق الآتيـــــــــة:

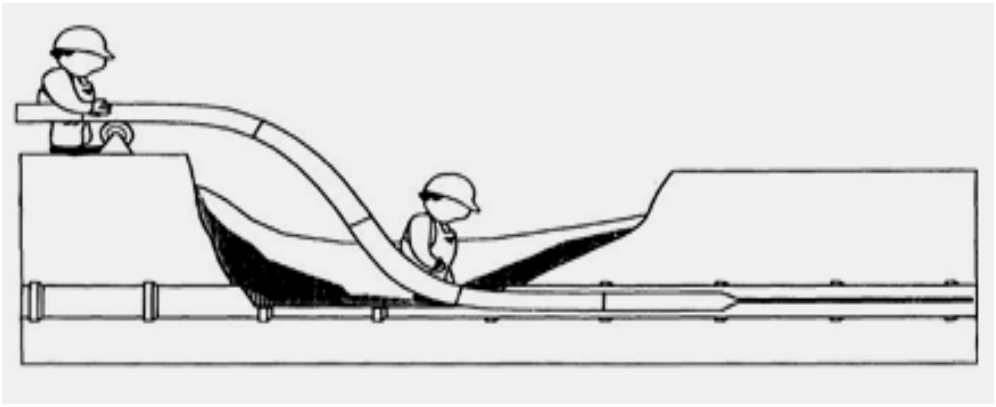
أ. تدكيك ماسورة ذات قطر أصغر من الزهر وحقن الفراغ بين الماسورتين وذلك في حالة استيعاب القطر الأصغر للتصرفات الواردة.



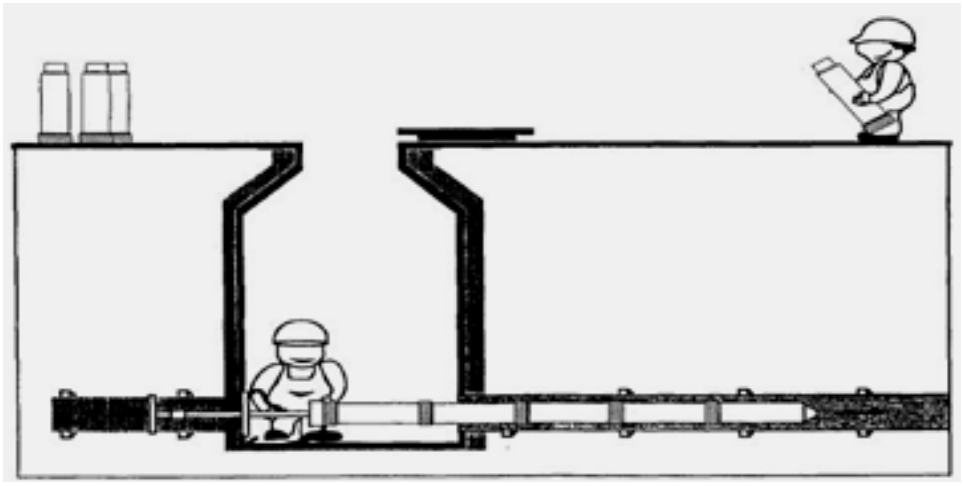
ب. إدخال ماسورة بولي إيثيلين من المطابق ودفعها داخل المواسير المطلوب إصلاحها حيث تعمل كماسورة جديدة بنفس قطر الماسورة المطلوب إصلاحها وذلك طبقاً للخطوات الآتيـــــــــة:

1) يتم تطهير وتطبيب وتجفيف الفرعة وغرف التفتيش في بداية ونهاية الفرعة (بمعرفة العميل).
2) يتم فتح شنايش حول الماسورة القديمة عند غرفتي البداية والنهاية ويتم تكسير 5-7سم من الأرضية.
3) يتم وضع وحدة التحكم / راس الاستبدال فوق / داخل مطبق البداية.
4) ويتم وضع وحدة التحكم / الونش وجنزير السحب فوق / داخل المطبق النهاية.
5) يتم تجهيز مواسير البولي ايثيلين القصيرة متتابعة جهة مطبق البداية في اتجاه المطبق المواجه عند نهاية الفرعة.
6) يتم تركيب ودفع مواسير البولي ايثيلين القصيرة قطعة خلف الأخرى إلى أن تصل المواسير إلى المطبق عند نهاية الفرعة.

7) عند وصول راس السحب عند مطبق نهاية الفرعة يتم فكها.



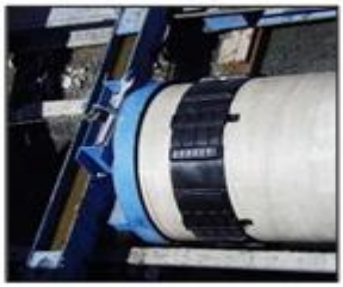
شكل (1)



شكل (2)

شكل (3)

Pushed in the pipe with a special device

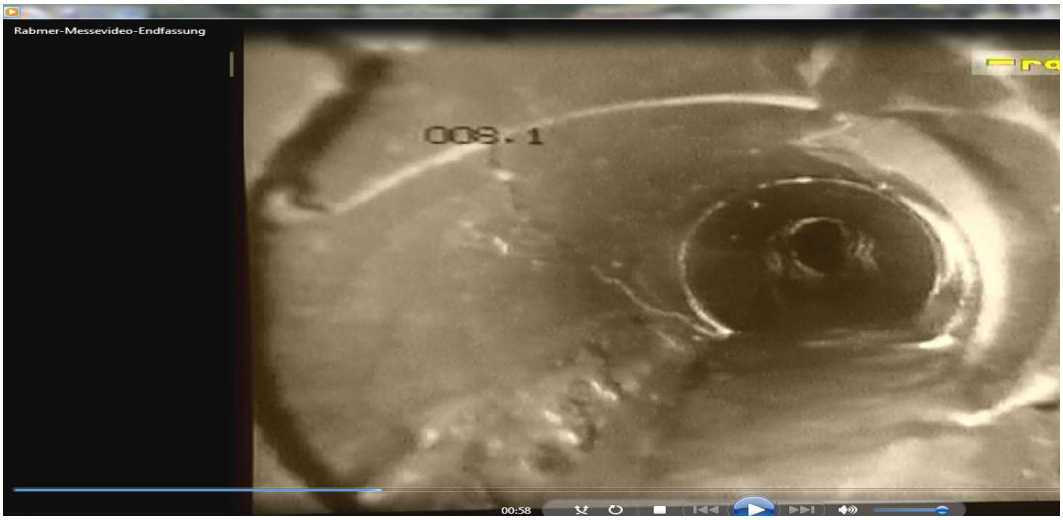


شكل (4)

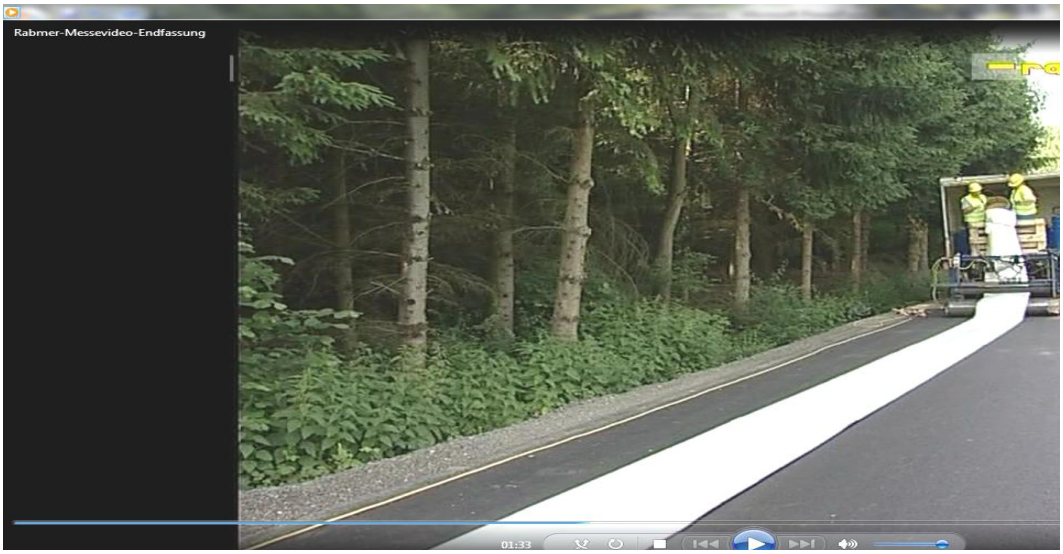
شكل (5)

ج. تركيب جراب داخل المواسير لتبطين كامل قطاع الماسورة في الجزئية التي بها شروخ بين مطبقين متتاليين طبقاً للخطوات الآتيـــــــــة:

شكل (1)



شكل (2)



شكل (3)

شكل (4)

شكل (5)

شكل (6)

شكل (7)

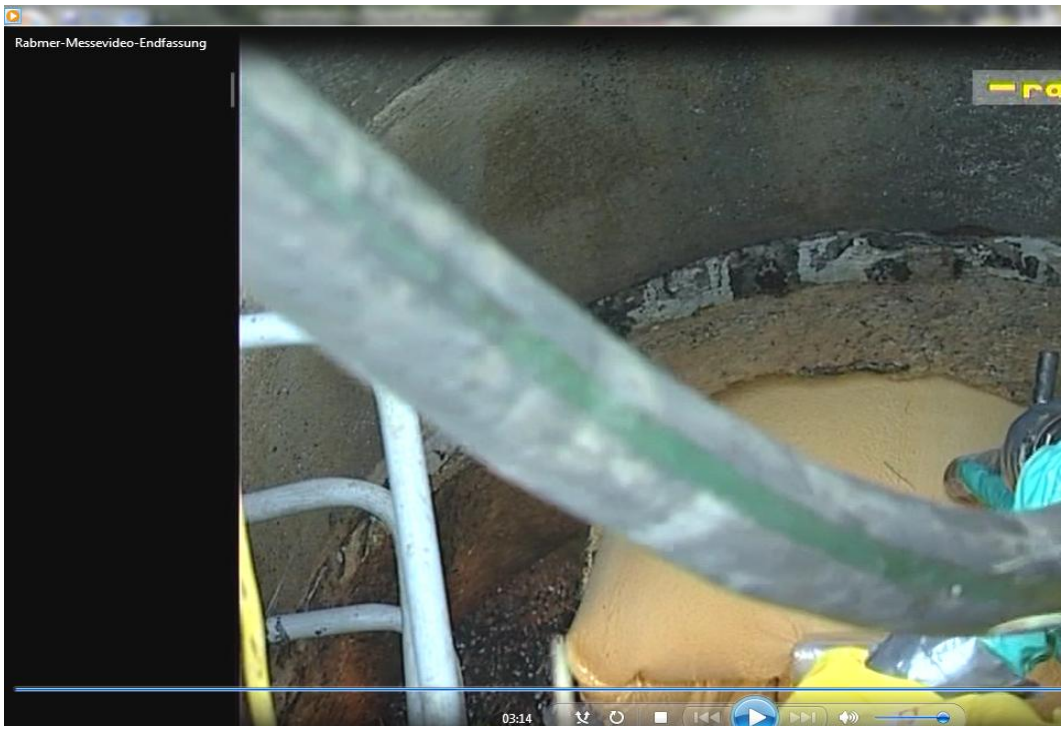
شكل (8)

شكل (9)

شكل (10)

شكل (11)

شكل (12)

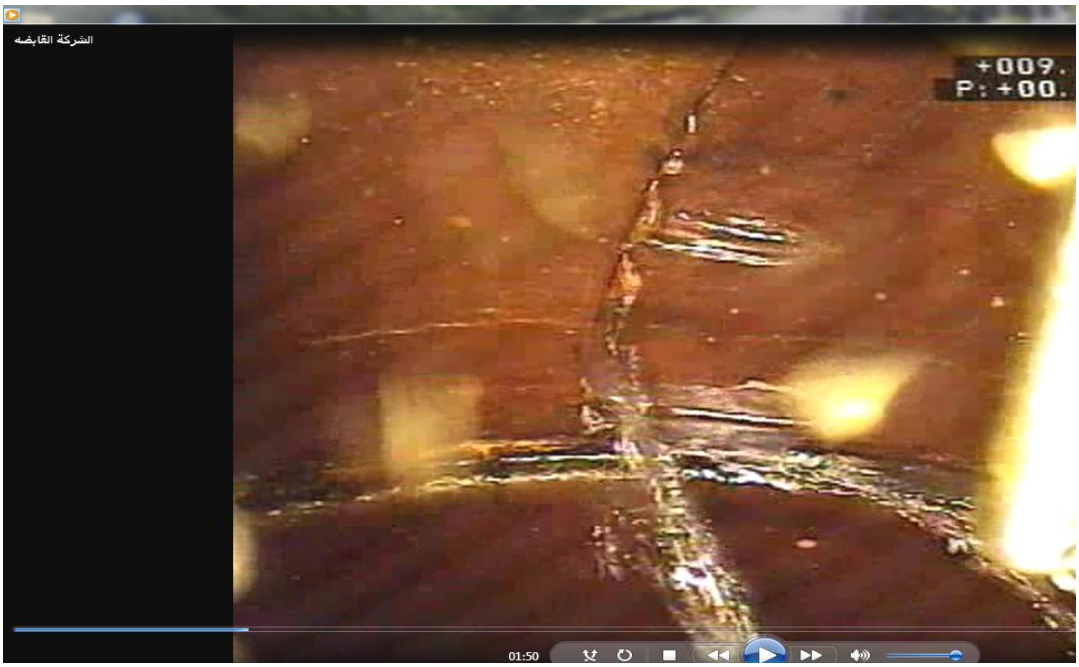


شكل (13)

شكل (14)

د. تركيب جلبة من الاستانلس استيل في مكان وجود الشرخ بالماسورة.

ه. يتم حقن موقع الشرخ من الداخل بالمادة المناسبة لملء الشرخ للحفاظ على السلامة الإنشائية للماسورة طبقاً للخطوات الآتيـــــــــــة:



شكل (1) يوضح موقع الشرخ

شكل (2)

شكل (3)

ثانيا: اصلاح خط الطرد

من خلال دراستك السابقة عرفت أيها الطالب أن خطوط الطرد لمحطات الصرف الصحي هي مواسير تنقل مياه الصرف الصحي من نقطة إلى أخرى – أي من محطة رفع صغرى إلى أخرى رفع كبرى أو إلى مجمع للصرف الصحي أو هي مواسير تنقل مياه الصرف الصحي من محطة رفع صغرى أو كبرى إلى محطة معالجة، وتسير فيها المياه تحت ضغط ناتجاً من طلمبات الرفع المركبة بالمحطات سواء طلمبات رأسية أم طلمبات غاطسة.

ومن أنواع المواسير التي تستخدم في خطوط الطرد هي:

طريقة الاتصال	نوع الماســــــــورة
الجوانات	مواسير UPVC
الجوانات	مواسير HDPE
الجوانات	مواسير زهر مرن
اللحام بالرصاص	مواسير زهر رمادى
لحام كهرباء	مواسير صلب
الجوانات	مواسير خرسانة سابقة الإجهاد

ومن المحتمل حدوث كسر في خطوط الطرد الخاصة بمحطات الصرف الصحي ناتجاً عن عيب في خط الطرد أو تآكل بهذه الخطوط، وللأسباب السابقة يجب إصلاح الكسر فور حدوثه طبقاً للخطوات الآتيـــــــة:

1) بتحديد مسار موقع الكسر بالماسورة يمكن تحديد خط الطرد وتبعيته لأي محطة رفع وتحديد نوعه وقطره.
2) يتم إيقاف المحطة التابع لها خط الطرد الذى به الكسر.
3) يتم استخراج تصاريح العمل اللازمة للحفر وخلافه من مركز المعلومات والجهات المختصة.
4) يتم تجهيز الخامات والمعدات اللازمة لإصلاح الكسر وهي:

شـــــــفاط نافورى حفـــــــــار ونـــــــــش معدات نزح جـــــــــوفي شدات لسند جوانب الحفر أجهزة الأمن الصناعي مولد كـــهربـــى	معدات
مواسير وجواناتها خامات للحام [رصاص – سلك لحام كهرباء (زهر – حديد)]	خامات

سيارة كباش

كمبروسور

مولد كهربي

5) يتم رفع المياه من الموقع بالشفاطات.

6) يتم الكشف على الجزء المكسور بالخط وذلك بالحفر حتى الوصول له وسند الجوانب بالشدات في حالة الحاجة إلى ذلك.

7) يتم رفع المواسير المكسورة والتي تسببت في حدوث تسرب للمياه.

8) يتم الحفر حتى منسوب التأسيس ورمى طبقة الأساس من رمل أو دقشوم.

9) يتم إنزال المواسير وتركيبها في المسار المحدد طبقاً لنوعها من حيث الجوانات أم اللحام.

10) يتم تجربة الجزء من الخط الذى تم إحلاله وتجديده وذلك بتجربة الضغط المائي للخط والتأكد من سلامته.

11) فور نجاح التجربة يتم تشغيل المحطة على الحمل الكامل للتأكد من سلامة الخط.

12) يتم الردم أعلى الماسورة بالرمال النظيفة على طبقات كل 30سم مع الرش بالمياه والدمك حتى منسوب أسفل طبقة الأساس للرصف.

الباب العاشر

اللحام – مفهوم اللحام

اللحام – مفهوم اللحام

مفهوم معنى اللحام

اللحام أسلوب من أساليب وصل المواد بتسخينها إلى الحالة العجينية أو السائلة وذلك بالاستعانة بمواد أو بدونها، وبذلك ينقسم اللحام إلى نوعين أساسيين هما:

اللحام الذاتي:

حيث يتم وصل قطعتين من الصلب بعد تسخينهما إلى درجة التعجن والطرق عليهما دون استخدام معدن إضافي.

اللحام غير ذاتي:

حيث يتم تسخين القطعتان المراد لحامهما (بعد تجهيزهما للحام) إلى درجة التعجن وصهر سلك من معدن إضافي (أقل في درجة انصهاره عن الوصلة المراد لحامها) على المنطقة المراد لحامها.

اللحام بالصهر:

في هذا الأسلوب يسخن المعدن في منطقة الوصلة ويصهر بواسطة لهب غازي وتصل حرارة اللهب إلى عدة آلاف من الدرجات المئوية ويفضل في أسلوب اللحام بالغاز استخدام الأستيلين أو الهيدروجين وقوداً غازي كما قد يستخدم أيضاً غاز الاستصباح أو الميثان أو الغاز المائي أو غاز البروبان أو بخار البنزين، ويفضل لهب الهيدروجين في لحام الألواح المعدنية الرقيقة لأن درجة حرارة اللهب تكون 1900 درجة مئوية تقريباً – أما الأستيلين فيستخدم في لحام القطاعات الكبيرة.

اللحام على البارد:

هو أسلوب من اساليب اللحام بالضغط ويستخدم في لحام المعادن اللدنة دون استخدام حرارة أو تيار كهربي.

وتتم عملية اللحام بضغط هذه المواد فتنساب في درجة حرارة الغرفة تحت ضغط مناسب ويولد ضغط اللحام اللازم على السطحين المتراكبين بقوالب تثليم (مصنوعة من الصلب أو من صلب العدة المنجنيزى الكرومى غير المصلد) مصممة لكى تحدث تشوهاً محكماً له مدى ملحوظ كما هو موضح بالشكل، ولا يتقيد الانسياب تقيداً محسوساً بل يكون حراً تحت الجزء الكابس من القالب وتتميز اللحامات الباردة بثلمات عميقة على السطوح الخارجية للشغلات.

وفي هذا الأسلوب من أساليب اللحام يحدث التلاحم عن طريق خفض نقطة التحول الميتالرجى بواسطة الضغط الذى يزيد الحركة البلورية في البنية.

مجال استخدام اللحام على البارد:

1) وصل المعادن اللاحديدية مثل الألومنيوم وسبائكه والكادميوم والرصاص والنحاس والنيكل والزنك والفضة.
2) وصل المعادن التي تختلف في درجة الصلادة مثل لحام النحاس مع الألومنيوم.
3) هذا الأسلوب يلائم تماماً الألومنيوم النقى الخالص وكذلك الألومنيوم الخالص بدرجة تجارية.

الشروط الواجب توافرها عند اللحام على البارد للحصول على لحمات جيدة بسهولة وبسرعة وبتكلفة منخفضة نسبياً:

1) تصميم قوالب الثلم مناسباً وسليماً.
2) السطحان غير ملوثين وخاليين من الشحومات والأكاسيد.
3) استخدام الفرشاة السلك الدوارة بمحرك كهربي لتنظيف السطحين المعدين للتلاحم.
4) عند لحام الألومنيوم يجب إجراء عملية اللحام بعد التنظيف مباشرةً لمنع عملية التأكسد.
5) تصمم القوالب بحيث تولد انضغاط يكفي للحصول على لحمة جيدة وذلك بتسليط الضغط فوق مساحة شريطية ضيقة نسبياً.
6) استعمال عدد تكبس وتثلم (تعض) في كل من جانبي الوصلة.

العوامل التي يتوقف عليها الضغط عند اللحام على البارد:

- مساحة سطح التشغيل في اللقم ففي الألومنيوم يتراوح الضغط بين 1400 – 2800كم /سم2 حسب تخانة المعدن وفي النحاس يزيد الضغط بمقدار مرتين إلى أربع مرات عن الألومنيوم.
- التخانة المشتركة للوصلة المراد لحامها.
- وليس لطول الزمن الذى يحدث الضغط خلاله أهمية حاسمة وتأثيره على متانة اللحمة ضئيل كذلك ليس لانسيابية المعدن تأثير يذكر.

الأدوات والمعدات المستعملة في اللحام:

يحتاج عامل اللحام إلى العديد من العدد والأدوات إلى جانب بواري اللحام والقطع ومنظمات الضغط ومن هذه العدد:

- تزجة اللحام.
- ملاقط مختلفة.
- وعاء توضع به أسياخ اللحام.
- عدد من المطارق المختلفة.
- بعض المبارد.
- مجموعة من مفاتيح خاصة بالبواري ومنظمات الضغط.
- قفازات جلدية.
- أحذية برقبة.
- نظارات وقاية.
- خزنة للعـــــدد.

من الأدوات المساعدة لعامل اللحام:

- مطرقـــــــــــــــــة.
- فرشاة معدنية.
- فرشاة دائرية.

مشعل (بورى) اللحام:

مشاعل (بواري) اللحام المغذاة بغازي الأكسجين والأستيلين بسيطة التركيب وسهلة الاستعمال وإن كانت صناعتها تتطلب كل دقة وعناية، وهذه المشاعل (البواري) أعدت لاستقبال وخلط الغازين معاً حتى تعطى لهباً ثابتاً ومستديماً طوال فترة الاستعمال.

ويوجد نوعان من مشعل اللحام:

المشعل الحاقن (مشعل الضغط المنخفض):

هذا المشعل يمكن تغذيته بالأستيلين تحت ضغط منخفض حوالى 10جم/سم2 والتصميم الداخلي لهذا المشعل أعد على أساس خروج غاز الأستيلين من الفونية بواسطة اندفاع وضغط الأكسجين.

ويوجد نوعان من هذا المشعل:

أ. المشعل ذات التصريف الثابت.

ب. المشعل ذات التصريف المتغير وهو الأكثر استعمالاً.

نظرية تشغيل المشعل الحاقن:

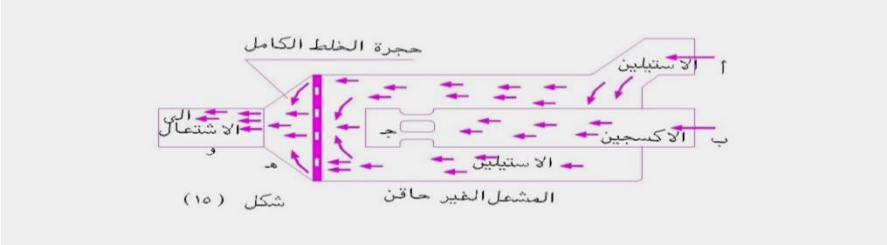
يدخل الأستيلين من الفتحة (أ) والأكسجين من الفتحة (ب) فيندفع الأكسجين ويختنق وقتياً عند النهاية الضيقة حيث يكتسب ضغطاً أعلا وقتياً يجعله يندفع في شدة وبسرعة من الفتحة الضيقة ماراً بالممر الضيق.

ج. حيث يجد أمامه المخروط (هـ) الواسع فينتشر سريعاً، وهذا يحدث تفريغاً في المنطقة التي قبل الممر (جـ) حيث يقل الضغط خارج الفتحة الضيقة لمرور الأكسجين فيساعد هذا على سحب الأستيلين بشدة مع الأكسجين من الممر ولكن بدون تجانس ولكن أثناء مرورهما سوياً في المخروط (هـ) تتم عملية الخلط ويخرج مخلوط متجانس عند الطرف (و) الذى ينتهي بطرف الاشتعال.

المشعل الغير حاقن (مشعل الضغط العالي):

وهذا المشعل مجهز بطريقة سهلة ولا يحتوى على حاقن حيث أعد لاستقبال غازي الأستيلين والأكسجين تحت ضغطين متساويين يتراوح بين 300، 700 جم/ سم2.

نظرية تشغيل المشعل الغير حاقن شكل (1)



يدخل الأستيلين من الفتحة (أ) والأكسجين من الفتحة (ب) حيث يخرج عند نهاية الماسورة من الفتحات (ج) إلى الأستيلين ويختلط به عند المنطقة (د) ثم يخرجان سوياً من الثقوب التي في اللوح الأمامي إلى حجرة الخلط (هـ) حيث يتم الخلط، بعدها يمران سوياً إلى (و) حيث ينتهي بطرف الاشتعال.

خراطيم توصيل الغاز:

تصنع خراطيم توصيل كل من غازي الأستيلين والأكسجين من مطاط مكون من عدة طبقات وكسوة من قماش.

تصنيف الخراطيم:

يختلف لون الكسوة الخارجية للخراطيم فهي حمراء بالنسبة للأستيلين وزرقاء بالنسبة للأكسجين ولا يجوز استخدام خراطيم الأستيلين لنقل الأكسجين لأنها لا تستطيع تحمل الضغط العالي للأكسجين.

احتياطات الأمان الواجب مراعاتها عند استخدام الخراطيم:

1) ينبغي ألا تقل أطوال خراطيم التوصيل عن 5م وألا يزيد طول خراطيم الضغط المنخفض على 5م لان هبوط الضغط الذى ينجم عن الخرطوم الطويل قد يؤدى إلى نقص الأستيلين في مشعل اللحام.
2) عند وصل أو إطالة خراطيم تصريف الأستيلين ينبغي عدم استخدام أنابيب مصنـــــــــوعة من النحاس.
3) حظر استخدام خراطيم موصولة في أعمال اللحام التي تجرى داخل غلايات.
4) ينبغي عدم تعريض اسطوانات الأستيلين لضوء الشمس المباشر.
5) إذا نشبت النيران في اسطوانة الأستيلين فينبغي غلق صمام الاسطوانة على الفور.
6) إذا ارتفعت الحرارة داخل الاسطوانة فيجب تبريدها بالماء.

خامات اللحام:

الخامات الرئيسية للحام هي:

أولاً أسلاك اللحام:

عملية اللحام بالأكسى استيلين تقتضى استخدام سلك معدني يصل عند انصهاره طرفي الوصلة المراد لحامها ويجب أن تتوافر فيه الشروط الآتيـــــة:

1) أن تكون مطابقة للصفات الطبيعية والكيماوية التي أنتجت على أساسها لتحقق أغراض استعمالها.
2) أن تكون خالية تماماً من أكاسيد المعدن والجلخ والفراغات الداخلية (الجيوب) وأن تكون مصمتة تماماً وخالية من أي مادة غريبة مهما كانت نسبة وجودها.
3) نجاح اللحام يتوقف على اختبار سلك اللحام المناسب من حيث قطره بما يتفق مع سمك المعدن المراد لحامه – حيث القطر الصغير لا يساعد على إنجاز اللحام وملء اللحام بالمعدن الكافي والقطر الكبير يجعل اللحام متضخماً بمعدن زيادة عن اللازم فضلاً عن زيادة التكاليف دون مبرر.

4) أن يكون سلك اللحام مناسب لنوع معدن الشغلة بحيث يكون تركيب معدن سلك اللحام مناسباً ومتفقاً مع المعدن المراد لحامه تبعاً للدراسة العلمية والإرشادات التي توصى بها الشركات ونظراً لتعدد أنواع المعادن بل وتعدد أنواع المعدن الواحد فإن أسلاك اللحان تباع على أنواع متعددة أيضاً فهناك أنواع من الصلب أو من البرونز أو من الألومنيوم.

ثانياً مساعدات الصهر:

يحدث في بعض المعادن أن لا يتم انصهار معدن اللحمة (الإضافة) مع معدن الأساس بفعل لهب الأكس أستيلين حيث درجة حرارة انصهار أكاسيد هذه المعادن مرتفعة ويترتب على ذلك أن تبقى الأكاسيد على السطح بدلاً من ترك موضع منطقة اللحام فتنحبس في المعدن أثناء تجمده وتدخل في معدن للحشو ومن هذه الأكاسيد (أكسيد الألومنيوم).

ولذلك تستخدم مساعدات صهر جافة كمسحوق أو محاليل غليظة القوام وتكسى بها أسياخ اللحام.

وبذلك تتفاعل مساعدات الصهر مع الأكاسيد وتكون خبث يطفو فوق سطح المعدن المنصهر ويحمى المعدن من أكسجين الجو وبذلك يمنع التأكسد.

ولكل مجموعة أساسية من مجموعات المعادن مساعدات صهر تناسبها وتتفق مع أكاسيد هذه المعادن كي تحقق الغرض من استعمالها وأهمها هي:

1. مساعد الصهر للمعادن الحديدية:

يكون من مواد (البوراكس، كربونات الصوديوم، بيكربونات الصوديوم، سليكات الصوديوم) أو تستخدم مخاليط منها بنسب معينة الغرض منها تكوين مساعد صهر جيد حيث وجد أن البوراكس عنصر أساسي يساعد على الاتحاد سريعاً مع أكاسيد الحديد، بينما تقوم الكربونات كعامل مساعد على تنظيف موضع اللحام وتحقق الانصهار والسيولة.

2. مساعد الصهر للمعادن الغير حديدية:

للنحاس الأحمر وسبائك النحاس تستخدم مخاليط من مركبات أساسها الصوديوم والبوتاسيوم مع أحد العناصر الأخرى مثل (بورات – كربونات – كلورات – سلفات – ثم حامض البوريك).

أما بالنسبة لمعدن الألومنيوم فإن أكسيده يتكون سريعاً جداً على سطح المعدن ويتميز بارتفاع درجة حرارة انصهاره عن أكاسيد المعادن الأخرى ولذلك تختار مساعدات الصهر عند لحام الألومنيوم من فلوريد قلوي – كلوريد بي سلفات حيث هذه العناصر إذا ما خلطت بالنسب

الصحيحة فإنها تنصهر عند درجة حرارة تقل قليلاً عن درجة انصهار الألومنيوم فتذيب كل الأكاسيد التي تتكون.

وسبائك المغنسيوم عند لحامها تستخدم نفس مساعدات الصهر التي تستخدمها في لحام الألومنيوم وسبائك الألومنيوم.

الإعداد والتجهيز لوصلات اللحام:

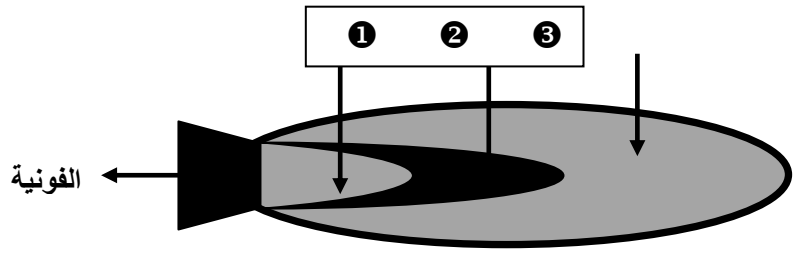
التجهيز للحام:

التجهيز للحام له تأثير كبير جداً في لحام الوصلات، كما أن له أثره المباشر في خفض تكاليفها وسهولة إنجازها، ولذا يجب دراسة الوصلة المراد لحامها من حيث وصفها وسمكها لعمل التجهيز المناسب لها حتى تلائم طريقة اللحام التي تنجز بها.

تعريف لهب الأكس استيلين:

هو نتيجة احتراق غازي الأستيلين والأكسجين بنسبة 1: 2.5 وهذا اللهب هو الوحيد الذى يمكن تحديد مناطقه بوضوح أثناء خلط الغازين وقت الاحتراق.

وهو يتكون من ثلاث مناطق كالآتي:



المنطقة الأولـــى (1):

هي المجاورة للفونية مباشرة ولونها أخضر مائل للزرقة وطرفها درجة حرارته 3000 درجة مئوية.

المنطقة الثانية (2):

تحيط بالمنطقة الأولى وتمييزها صعب لأنها لا تظهر بوضوح وتسمى بالمنطقة المختزلة إذ لها صفة وقائية للمعادن من عوامل الأكسدة وتتكون من الأيدروجين وأول أكسيد الكربون ودرجة حرارتها عالية.

المنطقة الثالثة (3):

وهي منطقة احتراق كامل للأيدروجين وأول أكسيد الكربون لاتصالها بالهواء الجوي وتكون درجة حرارتها منخفضة نسبياً.

اللحام بطريقة ليند

هذه الطريقة تعمل على نظرية استخدام اللهب المكربن فقد ثبت أن هذا اللهب يساعد على التخلص من أكسيد المعدن الذى يتكون على السطح الخارجي لموضع اللحام، فضلاً عن فائدتها الأساسية وهي مساعدة المعدن الساخن على امتصاص جزء من الكربون الموجود في اللهب المكربن عند السطح. الأمر الذى يساعد على انخفاض درجة انصهاره في الوقت الذى يكون المعدن البعيد عن السطح في حاجة ماسة إلى حرارة أكثر لصهره وبذلك نضمن اللحام دون تلف المعدن ثم الحصول على لحام سليم متجانس في الأطوال الكبيرة من المواسير، يستخدم في هذه الطريقة المشعل العادي ولكن من الأفضل استخدام مشعل خاص ذي فونيتين (طرفين) إحداهما تتقدم الأخرى لتقوم بعملية التسخين والتحضير الأولى للحام، كما تستخدم أسلاك لحام من الصلب السليكونى المنجنيزى.

لحام المعادن المختلفة:

أولاً لحام الحديد الزهر:

يحتوى الحديد الزهر على كميات من الكربون لذلك فهو غير قابل للطرق وتتراوح كمية الكربون في الحديد الزهر بين 1.7 إلى 4.5%.

ويمكن لحام الحديد الزهر بطريقة الصهر أو لحامه بالبرونز ويفضل اللحام بالصهر عندما يلزم أن يطابق لون معدن اللحام المضاف لون معدن الأساس، ولمنع عملية التمدد والانكماش أثناء اللحام بالصهر يجب عمل تسخين متقدم شامل للشغلة حتى درجة 800 درجة مئوية وعندما يصعب من الناحية العملية تسخين الشغلة بأكملها فيمكن تسخين المواضع المحلية فقط.

خطوات لحام حديد الزهر بالصهر:

1) تجهز الوصلة المراد لحامها بشطف حوافها.
2) يختار سيخ اللحام المناسب.
3) توضع القطعة المراد لحامها داخل فرن التسخين المتقدم.
4) يضبط ضغط الأستيلين على 0.35 كجم/ سم2 وضغط الأكسجين على 1.3 كجم/ سم2.
5) ارتداء الملابس الواقية.

6) يشعل الغاز ويضبط.

7) تبنط القطع المراد لحامها إذا لزم الأمر.

8) عندما يصبح سيخ اللحام ساخناً بدرجة حرارة مناسبة يسحب من اللهب ويغمس في مساعد الصهر.

9) يوضع سيخ اللحام في بركة الصهر ثم ترسب كمية كافية من معدن الصهر لحشو المجرى حتى تعلو عنم السطح لتقوية اللحام.

10) إذا ظهرت فقاقيع بيضاء في بركة الصهر تضاف كمية أكبر من مساعد الصهر.

11) عند الانتهاء من اللحام يغطى بلوح من الأسبستوس لكى يبرد ببطء.

12) بعد أن تبرد الوصلة المراد لحامها تنظف بفرشة من السلك وتفحص بعناية.

ثانياً لحام الصلب:

تطلق كلمة صلب على أغلب مركبات الحديد المختلفة الخواص والتركيب وليس من السهل حصرها جميعاً إلا أنها تجارياً تطلق على جميع المعادن الحديدية عدا الحديد الخام ما يتبعه والزهر والحديد والمطروق.

خطوات لحام الصلب:

1) تجهز الوصلة المراد لحامها وتشطف الحواف.

2) توضع الوصلة المراد لحامها على منضدة اللحام بحيث تثبت بطريقة مناسبة.

3) يختار سلك (سيخ) لحام مناسب للمعدن المراد لحامه ويختار مساعد الصهر المناسب.

4) يجهز بورى اللحام ويعد بالفونية المناسبة.

5) ترتدى الملابس الواقية.

6) يشعل البوري بالطريقة المعتادة ويضبط اللهب.

7) تسخن الوصلة تسخيناً متقدماً حتى درجة حرارة 150-20 درجة مئوية – أما القطع الكبيرة فتسخن تسخيناً موضعياً.

8) يوضع مساعد الصهر بكمية وافية على جانب الوصلة وعلى سيخ اللحام.

9) يقرب اللهب إلى منطقة اللحام وعلى بعد 1.5 سم من بركة الصهر بحيث يكون اللهب مائلاً بزاوية مقدراها 80 درجة مئوية.

10) يبدا من الحافة اليمنى وتبنط الوصلة.

11) يعاد البوري إلى الخلف جهة الحافة اليمنى ثم يبدأ اللحام.

12) بعد إتمام عملية اللحام ينظف خط اللحام ويفحص فحصاً دقيقاً.

المراجع

- **تم الإعداد بمشاركة المشروع الألماني GIZ**

و مشاركة السادة :-

➢ مهندس / اشرف علي عبد المحسن	شركة الصرف الصحي بالقاهرة الكبرى
➢ مهندس / طارق ابراهيم عبد العزيز	شركة الصرف الصحي بالقاهرة الكبرى
➢ مهندس / مصطفى محمد محمد	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالجيزه
➢ مهندس / محمد محمود الديب	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالدقهلية
➢ دكتور كيمائي / حسام عبد الوكيل الشربيني	شركة الصرف الصحي بالاسكندريه
➢ مهندس / رمزي حلمي ابراهيم	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالجيزه
➢ مهندس / اشرف حنفي محمود	شركة الصرف الصحي بالاسكندريه
➢ مهندس / مصطفى احمد حافظ	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالجيزة
➢ مهندس / محمد حلمي عبد العال	شركة الصرف الصحي بالقاهرة الكبرى
➢ مهندس / ايمان قاسم عبد الحميد	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالشرقية
➢ مهندس / صلاح ابراهيم سيد	شركة الصرف الصحي بالقاهرة الكبرى
➢ مهندس / سعيد صلاح الدين حسن	شركة الصرف الصحي بالقاهرة الكبرى
➢ مهندس / صلاح الدين عبد الله عبد الله	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالدقهلية
➢ مهندس / عصام عبد العزيز غنيم	شركة الصرف الصحي بالقاهرة الكبرى
➢ مهندس / مجدي علي عبد الهادي	شركة الصرف الصحي بالقاهرة الكبرى
➢ مهندس / عبد الحليم مهدي عبد الحليم	شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالقليوبية
➢ مهندس / سامي يوسف قنديل	شركة الصرف الصحي بالاسكندريه
➢ مهندس / عادل محمود ابو طالب	GIZ المشروع الالماني لادارة مياه الشرب والصرف الصحي
➢ مهندس / مصطفى محمد فراج	الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي