المرشح الزلطى الرملى الكربونى

فى حالة المآخذ فى نهايات ترع (مياه راكدة) تكون نسبة المواد العضوية عالية بالمياه العكرة وعند إستخدام الكلور الإبتدائى تتكون مركبات ثانوية وغالبا تكون هذه المواد مسرطنة . وللتغلب على نوعية المياه المتدنية بالتحليل الدائم للمياه وفى مثل هذه الحالة يتم إستخدام الفحم النشط فى المرشحات كالآتى :

1- يتم اختيار نوع العمق المناسب لكل سرير من الرمل او الزلط او الكربون بناءا على التركيب ونوع الاملاح الموجودة والعوالق والملوثات بالمياه .

2- التحليل الدائم والتغيير أو التنشيط للفحم الكربونى بالمرشح الذى يتراوح عمق الفحم فيه على اساس وجود 6 عوامل رئيسية تتمثل كل واحدة منها بعمق 6.6 سم لكل طبقة من عمق المرشح الكربونى النشط فيبدأ أولا الإزالة بالترتيب التالى

(الطعم ثم الطعم والرائحة ثم الطعم والرائحة واللون ثم الطعم والرائحة واللون والكلور الزائد ثم الطعم والرائحة واللون والكلور الزائد والمواد العضوية ثم الطعم والرائحة واللون والكلور الزائد والمواد العضوية والكلورامين) كالآتى :

1- لإزالة الطعم فقط تكون سمك طبقة الكربون النشط = 6.6 سم .

2- لإزالة الطعم والرائحة يكون سمك طبقة الكربون النشط = 6.6 × 2 = 13.2 سم .

3- لإزالة الطعم والرائحة واللون يكون سمك طبقة الكربون النشط = 6.6 × 3 = 19.8 سم .

4- لإزالة الطعم والرائحة واللون والكلور الزائد يكون سمك طبقة الكربون النشط = 6.6 × 4 = 26.4 سم .

5- لإزالة الطعم والرائحة واللون والكلور الزائد والمواد العضوية يكون سمك طبقة الكربون النشط = 6.6 × 5 = 33 سم .

6- لإزالة الطعم والرائحة واللون والكلور الزائد والمواد العضوية والكلورامين يكون سمك طبقة الكربون النشط = 6.6 × 6 = 39.6 سم .

ويجب معرفة إرتباط التركيبات ببعضها ونوع الاملاح الموجودة والعوالق والملوثات بالمياه .

إستهلاك الفحم :

كل 85 جرام من الكربون النشط المحبب بمقاس (1 - 3 مم) تكفى لتنقية كمية 260 متر مكعب من المياه المعالجة فى حالة ان الرقم الايودى = 500 مجم/مجم .

كل 125 جرام من الكربون النشط المحبب بمقاس (1 - 3 مم) تكفى لتنقية كمية 260 متر مكعب من المياه المعالجة فى حالة ان الرقم الايودى = 900 مجم/مجم .

مثال ذلك : (الطعم واللون والرائحة والكلور الزائد) مرتبطين مع بعضهم البعض ارتباطا طرديا بمنعنى كلما يزيد تركيز واحده يزيد تركيز الآخرين وعلى هذا ينصح بالعمق للكربون النشط رقم (4) والخاص بإزالة (الطعم والرائحة واللون والكلور الزائد)

يكون سمك طبقة الكربون النشط =26.4سم .

مثال (1) :

محطة مياه طاقة 68000 متر مكعب فى اليوم بها عدد 10مرشحات سريعة بمكونات (رمل وزلط وفحم) إذا علمت أن (8 عاملة + 2 إحتياطى) المرشحات تعمل بالجاذبية الأرضية بأبعاد 6 × 8 متر و ان الرقم الايودى = 500 مجم/مجم
إحسب الآتى :

ا- كمية الكربون النشط على السطح للمرشح لإزالة الطعم والرائحة واللون والكلور الزائد .

ب- الزمن اللازم لتغيير الفحم أو إعادة تنشيطة .

الحل :

ا- مما سبق يكون سمك طبقة الفحم لأربع طبقات = 26.4 سم .

مساحة سطح المرشح = الطول × العرض = 6 × 8 = 48 متر مربع .

حجم الفحم النشط المطلوب للمرشح = مساحة المرشح بالمتر مربع × سمك الفحم بالمتر = 48 × 0.264 = 12.67 م3 .

حجم الفحم النشط المرشحات العاملة = 12.67 × 8 = 101.36 م3

كثافة الكربون النشط = (0.48 – 0.52) طن للمتر المكعب

وزن الفحم للمرشحات العاملة = 101.36 × 0.52 = 52.7 طن لعدد 8 مرشحات .

ب- الزمن اللازم لتغيير الفحم أو إعادة تنشيطة .

إستهلاك الفحم :

كل 85 جرام من الكربون النشط المحبب بمقاس (1 - 3 مم) تكفى لتنقية كمية 260 متر مكعب من المياه المعالجة فى حالة ان الرقم الايودى = 500 مجم/مجم .

إستهلاك الفحم النشط فى اليوم = (تصرف المحطة فى اليوم ÷ 260) × 85 = (68000 ÷ 260) × 85

= 22231 جم / يوم = 22.231 كجم / يوم .

الفترة الزمنية اللازمة لتغيير الكربون بالفلاتر أواعادة تنشيطها = وزن الكربون بالمرشحات العاملة كجم ÷ إستهلاك الفحم اليومى .

= 52700 ÷ 22.231 = 2370 يوم = 6.5 سنة .

إستهلاك الفحم النشط فى الشهر = 22.231 × 30 = 667 كجم فى الشهر .

وزن الفحم للمرشح الواحد = 52700 ÷ 8 = 6588 كجم .

عدد الشهور اللازمة لتنشيط فلتر بسعة (6588 كجم كربون نشط) = 6588 ÷ 667 = 10 أشهر .

يتم تنشيط فحم فلتر واحد كل 10 أشهر على التوالى .

مثال (2) :

محطة مياه طاقة 2000 متر مكعب فى اليوم بها عدد 3 مرشحات ضغط بمكونات (رمل زلط فحم) تعمل بالجاذبية الأرضية قطر 72 بوصة إذا علمت ان الرقم الايودى = 500 مجم/مجم إحسب الآتى :

ا- كمية الزلط والرمل وكمية الكربون النشط على السطح للمرشح لإزالة الطعم والرائحة واللون.

ب- الزمن اللازم لتغيير الفحم أو إعادة تنشيطة .

الحل :

ا- كمية الزلط والرمل وكمية الكربون النشط على السطح للمرشح لإزالة الطعم والرائحة واللون.

مرشح الضغط قطر 72 بوصة يعمل بتصرف = (40.9 – 74.9) م3 / ساعة .

كمية المياه المنتجة فى الساعة = 2000 ÷ 24 = 83 م 3 / ساعة لعدد 3 مرشح .

تصرف المرشح الواحد = 83 ÷ 3 = 28 م3 / ساعة .

يتم شحن المرشح بالوسط التالى من أسفل إلى أعلى :

1- زلط كبير الحجم مقاسات من (10 - 18 مم) بعمق 31 سم بوزن 800 كجم .

2- زلط متوسط الحجم مقاسات من (6 - 9 مم) بعمق 10 سم بوزن 400 كجم .

3- زلط صغير الحجم مقاسات من (2 - 3 مم) بعمق 10 سم بوزن 375 كجم .

4- رمل خشن مقاس من (0.8 - 2 مم) بعمق 46 سم بوزن 1100 كجم .

6- رمل ناعم مقاس من (0.6 – 0.8 مم) بعمق 26 سم بوزن 950 كجم .

عمق الفحم اللازم لإزالة الطعم والرائحة واللون = 19.8 سم .

المرشح بقطر = 72 بوصة = 183 سم .

مساحة مقطع المرشح = (3.14 ÷ 4) × 183^2 = 26289 $سم^2$ = 2.63 $م^2$

حجم الفحم = مساحة المرشح × عمق الفحم = 2.63 × 0.198 = 0.52 $م^3$ فحم نشط للمرشح الواحد .

حجم الفحم للمرشحات = 0.52 × 3 = 1.56 $م^3$ فحم .

كثافة الكربون النشط = (0.48 – 0.52) طن للمتر المكعب

وزن الفحم للمرشحات = 1.56 × 0.52 = 0.81 طن لعدد 3 مرشح .

ب- الزمن اللازم لتغيير الفحم أو إعادة تنشيطة .

إستهلاك الفحم :

كل 85 جرام من الكربون النشط المحبب بمقاس (1 - 3 مم) تكفى لتنقية كمية 260 متر مكعب من المياه المعالجة فى حالة ان الرقم الايودى = 500 مجم/مجم .

إستهلاك الفحم النشط فى اليوم = (تصرف المحطة فى اليوم ÷ 260) × 85 = (2000 ÷ 260) × 85

= 654 جم / يوم = 0.654 كجم / يوم .

الفترة الزمنية اللازمة لتغيير الكربون بالفلاتر أواعادة تنشيطها = وزن الكربون بالمرشحات العاملة كجم ÷ إستهلاك الفحم اليومى .

= 810 ÷ 0.654 = 1238 يوم = 3.4 سنة .

إستهلاك الفحم النشط فى الشهر = 0.654× 30 = 19.6 كجم فى الشهر .

وزن الفحم للمرشح الواحد = 810 ÷ 3 = 270 كجم .

عدد الشهور اللازمة لتنشيط فلتر بسعة (270 كجم كربون نشط) = 270 ÷ 19.6 = 14 شهر .

يتم تنشيط فحم فلتر واحد كل 14 شهر على التوالى أو تغيير الفحم .

إعداد

لواء مهندس / محمد عبدالوهاب خليل