

Особенности проектирования реагентного хозяйства по дозированию флокулянтовАнуфриев В. Н.¹, Волкова Г. А.²¹Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь,²Брестский государственный технический университет
Брест, Республика Беларусь

Рассмотрены принципы расчета и организации реагентного хозяйства для приготовления и дозирования флокулянтов.

Одним из способов интенсификации осветления воды и кондиционирования осадков и шламов является использование высокомолекулярных органических флокулянтов. Расчёт и проектирование реагентного хозяйства для приготовления флокулянта и его дозирования регламентируется требованиями СН 4.01.01-2019 [1], которые устанавливают необходимость проведения инженерных изысканий и лабораторных испытаний.

Высокие молекулярные массы флокулянтов (от 300 тыс. до 20 млн.) и структура их молекул, представляющих длинные полимеризованные соединения с различной степенью разветвленности, определяют необходимость создания специальных условий растворения и приготовления рабочих растворов. Особенностью приготовления рабочих растворов флокулянтов в отличие от других реагентов является наличие фазы созревания, в процессе которой происходит трансформация структуры молекул флокулянта при разбавлении их концентрированных растворов. Концентрация рабочих растворов флокулянтов зависит от их молекулярной массы и составляет от 0,05 % до 0,5 %. Продолжительность фазы созревания флокулянта, определяемая как время от момента его полного растворения до момента его готовности к дозированию, указывается производителем реагента. При отсутствии таких данных, продолжительность процесса созревания флокулянта следует принимать не менее 30 мин. Таким образом, при приготовлении рабочих растворов флокулянтов требуется выделение для процесса созревания отдельной технологической емкости или учета продолжительности созревания при применении традиционных расходных баков.

Растворение флокулянтов должно осуществляться при интенсивном перемешивании в аппаратах с мешалками.

Производительность установки для приготовления раствора флокулянта $q_{\text{меш}}$, кг/ч, определяется по формуле:

$$q_{\text{меш}} = \frac{Q_{\text{сут}} \cdot D_{\text{фл}}}{t_{\text{фл}}}, \quad (1)$$

где $Q_{\text{сут}}$ – производительность станции водоподготовки, м³/сут; $D_{\text{фл}}$ – доза флокулянта, г/дм³; $t_{\text{фл}}$ – продолжительность работы станции водоподготовки в течение суток, ч.

Объем расходных баков флокулянта следует определять с учетом продолжительности созревания флокулянта и сроком пригодности раствора флокулянта после его созревания для дозирования. Срок пригодности раствора флокулянта после его созревания для дозирования декларируется производителем флокулянта, а при отсутствии указанных данных, срок пригодности раствора флокулянта следует принимать не более 4 ч.

Объем расходных баков флокулянта, $W_{\text{расх.фл}}$ (м³) определяется по формуле:

$$W_{\text{расх.фл}} = \frac{Q_{\text{ч}} \cdot D_{\text{фл}} \cdot T_{\text{фл}} \cdot 100}{b_{\text{фл расх}} \cdot \rho_{\text{фл расх}}}, \quad (2)$$

где $Q_{\text{ч}}$ – производительность станции водоподготовки, м³/ч; $D_{\text{фл}}$ – доза флокулянта, г/дм³; $T_{\text{фл}}$ – продолжительность пребывания раствора флокулянта в расходном баке, ч; $b_{\text{фл расх}}$ – концентрация раствора флокулянта в расходном баке, ‰; $\rho_{\text{фл расх}}$ – плотность раствора флокулянта в расходном баке, кг/м³.

Объем растворного бака флокулянта $W_{\text{раст.фл}}$ (м³), определяется по формуле:

$$W_{\text{раст.фл}} = W_{\text{расх.фл}} \frac{b_{\text{фл расх}}}{b_{\text{фл}}}, \quad (3)$$

где $b_{\text{фл}}$ – концентрация раствора флокулянта в растворном баке, ‰; $b_{\text{фл расх}}$ – концентрация раствора флокулянта в расходном баке, ‰; $W_{\text{расх.фл}}$ – объем расходных баков флокулянта, м³.

В настоящее время все большее распространение получают серийные конструкции станций приготовления раствора флокулянта. Комплектные станции заводского изготовления производятся трехкамерные (проточного типа) и двухкамерные (периодического действия). Трехкамерные станции включают три камеры: растворный бак, камера для созревания флокулянта, расходный бак. Раствор флокулянта готовится в растворном баке и последовательно подается в камеру созревания и далее в расходный бак, из которого производится дозирование раствора в обрабатываемую воду [2] (рис. 1)

Двухкамерные станции (периодического действия), как правило, включают растворный бак и два расходных бака для созревания и дозирования раствора флокулянта. Подача и дозирование раствора флокулянта из двух расходных баков производятся периодическим переключением дозирования, после опорожнения одного бака, на другой (рис. 2).

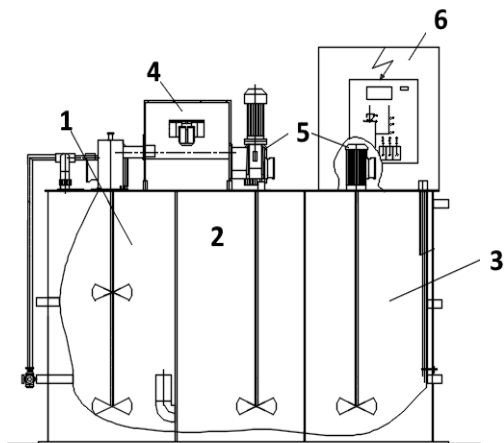


Рис. 1. Трёхкамерная станция заводского изготовления для приготовления раствора флокулянта [3]:
 1 – растворный бак, 2 – камера созревания флокулянта, 3 – расходный бак,
 4 – устройство подачи сыпучего или жидкого реагента, 5 – мешалки,
 6 – блок управления

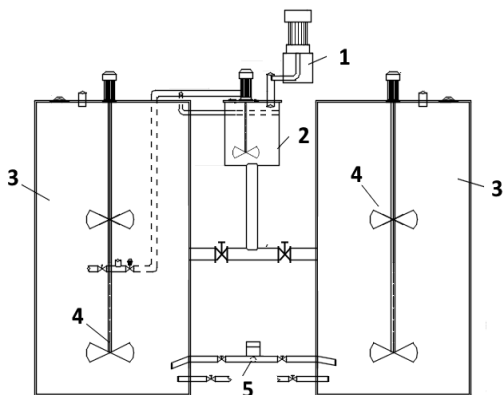


Рис. 2. Двухкамерная станция заводского изготовления для приготовления раствора флокулянта:
 1 – загрузочное устройство флокулянта, 2 – растворный бак, 3 – расходный бак,
 4 – мешалка с электродвигателем, 5 – дозатор

Выбор типа станции должен основываться на оценке режима дозирования и производительности установки. Использование трехкамерных установок обосновано в случае равномерного режима дозирования, при котором не происходит существенных изменений расходов в течение относительно короткого времени, что может быть связано с изменениями расхода и качества обрабатываемой воды.

При использовании двухкамерных установок обеспечивается более стабильный режим подачи созревшего флокулянта из попарно переключающихся расходных баков. В данном случае исключается подача незрелого флокулянта в обрабатываемую воду.

Литература

1. «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Строительные нормы проектирования»: ТКП 45-4.01-320-2018. (33020) Утверждён и введён в действие приказом Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 16 марта 2018 г. № 67. Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь. – Минск, 2018. – 75 с.

2. Technische Regel – Arbeitsblatt DVGW W 622-2 (A). Dosieranlagen für Flockungsmittel und Flockungshilfsmittel; Teil 2: Flockungshilfsmittel, 2017, 18 S.

3. Установки приготовления и дозирования растворов. [Электронный ресурс] / Промхимтех Установки приготовления и дозирования растворов, М. – Режим доступа: <https://promhimtech.ru/produksiya/vodoochistka-i-dezinfektsiya-vodyi/ustanovki-prigotovleniya-i-dozirovaniya-rastvorov/>. – Дата доступа: 25.04.2020.

УДК 628.32

Обработка возвратных иловых вод от сооружений по обезвоживанию осадка

Ануфриев В. Н.¹, Волкова Г. А.²

¹Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь,

²Брестский государственный технический университет
Брест, Республика Беларусь

Рассмотрены возможные решения по управлению возвратными потоками иловой воды от станций обезвоживания анаэробно стабилизированного осадка, таких как дозирование иловой воды без обработки в поток сточных вод перед сооружениями биологической очистки, дозирование иловой воды