

сооружениях населенных пунктов. Также они будут незаменимы при значительных колебаниях воды в нижнем бьефе малой ГЭС. Конкурирующие с ними в этом диапазоне напоров и расходов турбины Каплана имеют небольшую высоту отсасывания и сложности с их размещением в связи с требованием незатопления гидрогенераторов.

УДК 627.8.034.7+556.555.6

О возможности создания поперечного транспортера донных наносов

Рогунович В.П., Макеева Г.А., Карасик К.Г.
Белорусский национальный технический университет

Водный транспорт является самым дешевым видом транспорта. Стоимость перевозки грузов в три раза меньше чем по железной дороге и в десять раз меньше чем автотранспортом. Однако из 2000 км водных путей примерно 200 км составляют перекаты, по которым необходимо выполнять большие объемы землечерпательных работ. К примеру, в 2006 году объемы дноуглубления составили только по одному участку от Микашевичского канала до границы с Украиной около 1 млн. м³.

Основным средством для дноуглубительных работ являются землечерпательные и землесосные снаряды, гидромониторные установки. Эта техника в значительной степени физически и морально устарела. Снабжение горюче-смазочными материалами и обслуживание обходится дорого.

Главным недостатком использования имеющийся техники является большой экологический ущерб. Вода, насыщенная взвешенными наносами попадает в жабры, и на десятках километров гибнет все живое, особенно молодь рыбы.

В связи с решением правительства об увеличении перевозок водным транспортом, важность задач по уменьшению затрат на поддержание судового хода повышается, особенно в связи с планами перевоза калийных удобрений по Припяти и Днепру в Черное море. Работы по восстановлению и расширению воднотранспортных путей в различных районах Беларуси осуществляются интенсивно, что повышает актуальность работ по поддержанию габаритов судового хода эффективными технологиями.

В связи с изложенным целесообразно создавать устройства, позволяющие эффективнее и с минимальным ущербом поддерживать русла рек благоприятном для судоходства состоянии, с минимальным ущербом окружающей среде и биомассе. Поэтому начаты работы по созданию транспортеров донных наносов. Их конструкции представляют собой баржу, под которой или впереди которой в поперечном направлении

передвигаются ленты с закреплёнными щётками, которые передвигают в поперечном направлении наносы, прижимая их ко дну. Поэтому взмучивание наносов минимально. Ленты приводятся в движение тяговой лебёдкой с дизель-генератором. Если смотреть с кормы баржи, то транспортер, установленный с правой стороны, движется против часовой стрелки, а с левой стороны – по часовой. Глубина погружения судна, определяется при помощи датчиков давления. Опускание конструкции производится за счёт наполнения водой секторов днища баржи.

УДК 628.112

Теоретическое исследование кинетики растворения кольматирующих отложений при затрубной циркуляционной регенерации скважин

Автушко П.А., Ивашечкин В.В., Машук Ю.С., Курч А.Н.
Белорусский национальный технический университет

При регенерации скважин с затрубными системами промывки циркуляционно-реагентным способом в гравийную обсыпку по нагнетательным трубкам непрерывно подают реагент и одновременно вместе с продуктами растворения откачивают его из ствола скважины. Математическая модель процесса растворения отложений описывается системой двух уравнений: уравнение движения и сохранения массы (1) и уравнение кинетики (2):

$$\begin{cases} n_c \frac{\partial C}{\partial t} - \frac{q}{r} \frac{\partial C}{\partial r} + \rho_{oc} \frac{\partial b}{\partial t} = 0, & (1) \\ \frac{\partial b}{\partial t} = -\Phi \cdot (C_m - C), & (2) \end{cases}$$

$$\text{где } \Phi = \frac{B_i}{\rho_{oc}} \cdot f(b), \quad B_i = A_1 \cdot \left(\frac{D^4}{v}\right)^{\frac{1}{5}} \omega_0 \cdot \sqrt{\frac{v}{d_0}}, \quad A_1 \in [0,76 - 0,997], \quad f(b) = \sqrt{\frac{1 + \alpha \cdot b}{n_0 - b}}, \quad \alpha = (1 - n_0)^{-1};$$

D – коэффициент молекулярной диффузии; v – кинематический коэффициент вязкости; v – средняя скорость фильтрации жидкости в зернистом слое; d_0 – начальный размер частиц гравийной обсыпки; ω_0, n_0, n_c – начальные удельная поверхность и пористость гравийной обсыпки, среднее значение пористости обсыпки; b – удельный объем отложений, ρ_{oc} – плотность отложений, q – удельный расход, C, C_m – текущая и максимальная концентрации солей в реагенте; t – продолжительность процесса растворения кольматанта, r – радиус цилиндрического сечения кольматационного кольца.

Путем интегрирования обобщенного уравнения кинетики (2) была получена аналитическая зависимость для оценки времени полной регенерации T_0 слоя зерен грунта на внешнем контуре кольматационного кольца.

Для расчета продолжительности полной регенерации всей толщи