

## 4 ДВИЖЕНИЕ ВОДЫ В РЕКАХ

4.1 Эпюры скоростей в различных частных случаях

4.2 Направление струй в плане и поперечном створе

4.3 Схема потока, стесненного сооружениями мостового перехода

### 4.1 Эпюры скоростей в различных частных случаях

Речным потокам свойственно турбулентное движение, при котором мгновенные скорости в отдельных точках потока беспорядочно изменяются во времени, так и по направлению движения. В этом случае оперируют с осредненными скоростями потока.

Изменение скоростей на различных глубинах по вертикали изображается графически в виде эпюры скоростей. Обычно распределение осредненных скоростей по вертикали представляется в следующем виде: скорость от нулевого значения у дна сначала увеличивается очень быстро, а затем, начиная с некоторой высоты, наблюдается сравнительно небольшое уменьшение (рис. 4.1).

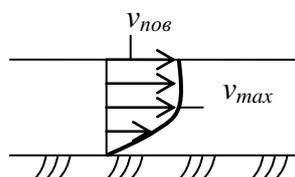


Рисунок 4.1 – Эпюра скоростей в реке

При наличии ледяного покрова река оказывается как бы заключенной в трубу. Влияние шероховатости нижней поверхности льда приводит к тому, что максимальная скорость оказывается смещенной на значительную глубину. И чем выше шероховатость льда, тем ниже будет располагаться максимальная скорость (рис. 4.2).

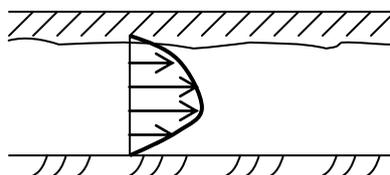


Рисунок 4.2 – Эпюра скоростей при наличии ледяного покрова

Иное распределение скоростей наблюдается в устьевых участках реки. При появлении ветров, дующих с моря в сторону реки или при подпоре реки потоком впадающей реки, появляются обратные течения, тормозящие нормальное движение воды (рис.4.3).

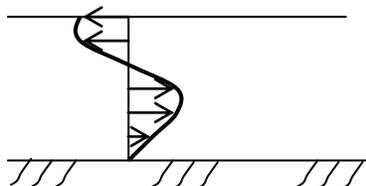


Рисунок 4.3 – Эпюра скоростей в устьевом участке реки с обратными течениями

Общие представления о распределении скоростей по живому сечению дают линии равных скоростей – *изотахи* (рис. 4.4).

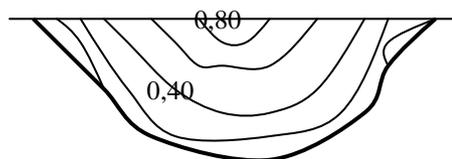


Рисунок 4.4 – Распределение скоростей по живому сечению потока

## 4.2 Направление струй в плане и поперечном своре

Отдельные струи в речном потоке имеют не только различные скорости, но и различные направления. В результате наблюдений за характером течения воды в реках установлено, что струи в потоке совершают не прямолинейное движение, а двигаются как бы по спирали при сохранении общего движения вниз по течению (рис. 4.5).

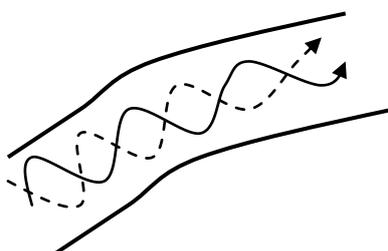


Рисунок 4.5 – Направление струй воды в плане

На поворотах реки поверхностные слои потока, имеющие большие скорости и центробежные силы, направляются в сторону вогнутых берегов. Здесь они отражаются, опускаются вниз, в глубинные слои и направляются к выпуклому берегу, где снова поднимаются на поверхность (рис. 4.6).

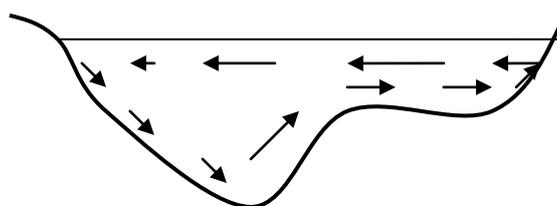


Рисунок 4.6 – Поперечная циркуляция

Таким образом, на изгибах потоков возникает явление, которое называется *поперечной циркуляцией*. Чем больше кривизна русла и скорость потока, тем интенсивнее выражена спиральность струй. По этой причине создаются условия для размыва вогнутых берегов и, наоборот, для отложений наносов у выпуклых берегов.

На прямых участках русла наблюдается изменение направления циркуляционного движения струй, в результате чего они как бы разбрасываются, скорости их уменьшаются, и происходит отложение наносов. Поэтому часто на прямых вставках русла между соседними изгибами реки обычно располагаются перекаты.

## 4.3 Схема потока, стесненного сооружениями мостового перехода

