

Курінь ч. 25 ім. св.Миколая "Чорноморці"



**Праця на тему:
Динаміка гірського потоку.**

Виконав:

ст.пл. Олег Осадця, водяник

Зміст.

1. Зміст.	2 стр.
2. Вступ.	3 стр.
3. Вали.	4-6 стр.
3.1. Прямі стоячі вали.	
3.2. Косі вали.	
3.3. Пірамідальні вали.	
3.4. Еволюція валу при зміні витрат води.	
3.5. Пульсуючі вали.	
4. Вертикальна турбулентність.	7-9 стр.
4.1. Спіральні течії.	
4.2. Лійки.	
4.3. Поганки.	
4.4. Стан дна зливу.	
4.5. Структури зливів.	
4.5.1. Прямий водоспадний злив.	
4.5.2. Похилий злив.	
4.5.3. Східчастий злив.	
4.5.4. V-подібний злив.	
4.5.5. Г-подібний злив.	
5. Інші небезпеки бурхливої води.	10 стр.
5.1. Завали.	
5.2. Греблі.	
5.3. Інші антропогенні об'єкти.	
6. Обтікання каменів і берегів.	11-12 стр.
6.1. Обливні камені.	
6.2. Відбійні вали.	
6.3. Притиски.	
7. Паводки.	13 стр.
8. Найпростіші водяні структури.	14-15 стр.
8.1. Структури.	
8.2. Улово.	
8.3. Стики струменів.	
9. Структури з протитоком	16-17 стр.
9.1. Поверхневі бочки.	
9.2. Глибокі бочки.	
9.3. Прямі і косі бочки.	
9.4. Казани.	
10. Класифікація перешкод.	18-20 стр.
10.1. Міжнародна класифікація.	
10.2. Американська класифікація.	
11. Список використаних джерел.	21 стр.

Вступ

Всі хто займається сплавами на гірських річках знають наскільки небезпечним та непередбачуваним може бути біла вода. Для прикладу поверхня, що зверху виглядає придатною для сплавляння, може виявитись насправді чимось підступним і не таким простим для проходження як очікувалось.

Ця праця написана саме для вас, хто хоче розібратись в процесах та фізичних явищах, які діють в водних перешкодах.

Оскільки гірські річки – це в основному вода, то вони піддаються точно таким самим фізичним законам як і рідини. Нижче наведено деяку класифікацію перешкод та фізичні процеси, які в них відбуваються.

В основному подолання цих утворень описане для каяків, але користуючись описом перешкод, можна придумати тактику проходження для будь-якого плавзасобу. Для решти плавзасобів дана праця послужить додатковою страхівкою вдалого проходження.

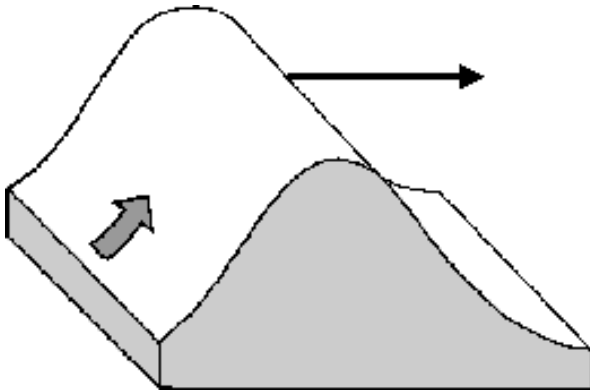
Вали



Збурення водної поверхні може бути викликане нерівністю дна, або гальмуванням водного потоку. Якщо зміна енергії потоку є незначна, тоді виникає "гладке" збурення –**стоячий вал**. Існує кілька типів стоячих валів, але усіх їх можна поєднати за однією загальною ознакою: у будь-якій точці валу горизонтальна швидкість води спрямована за напрямком основного потоку.

Прямі стоячі вали

Це найпростіший тип валів. Гребінь такого валу перпендикулярний напрямку потоку, і вода рухається строго уздовж схилів валу нагору і вниз. Орієнтація валу щодо берегів може при цьому бути досить довільною.



Судно, що потрапило на передній (верхній за течією) схил валу, гальмує. Сила ваги зіштовхує його з валу назад, але загальний плин води штовхає його до переду.

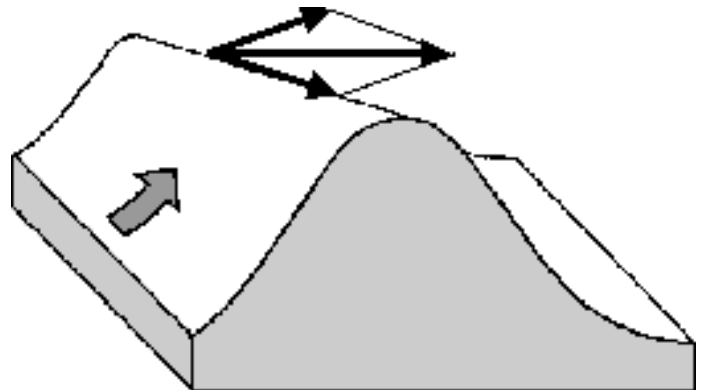
У результаті чого судно стає до валу бортом (лагом), і потім перекидається (кіляється) назустріч потоку. Хоча ці зусилля досить прості і легко піддаються контролю з боку весляра, а ковзання з переднього схилу валу широко використовується для різних маневрів і трюків. Для прикладу вали можна

"сідлати", "обкатувати" чи маневрувати на них знаючи їх властивості.

Косі вали

Косі вали відрізняються від прямих тим, що швидкість течії до нього, в ньому, і після нього, мають вектор, рівнобіжний гребеню.

Простіше кажучи, поведінка човна на косому валі можна розглядати як проходження прямого валу плюс бічний знос. Останній в свою чергу полегшує рух по валі в одну сторону, але перешкоджає руху в протилежну. При проходженні валу судно гальмується, однак бічна швидкість залишається незмінною, тому в результаті човен зміщується відносно потоку в сторону.



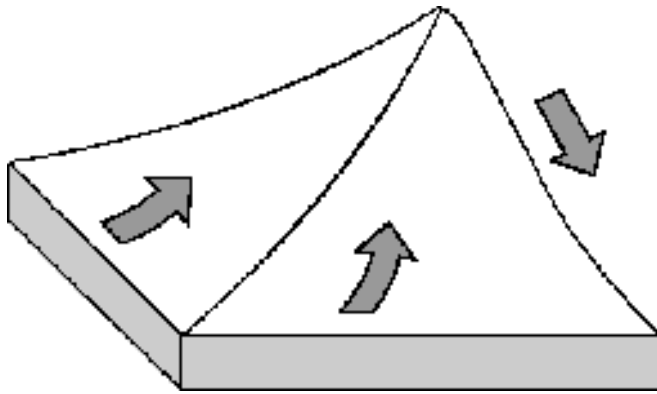
Також такий тип валів часто використовують для "сідлання" вала, що дозволяє каякеру ковзати по ньому.

Пірамідальні вали

Якщо вал дуже вузький, то його гребінь перетворюється практично в гостру вершину. Такі вали виникають, наприклад, після зливу, що звужується. На передньому і бічному схилах валу вода рухається нагору, і тільки на задньому – вниз.

При потраплянні на такий вал носом, судно може поводитись по-різному, в залежності від того, у яке місце валу воно попадає.

Якщо судно рухається строго через центр валу – а бічні течії, що сходяться, зносять саме в вершину – то проходження буде таке саме, що й прямого вала носом. Якщо ж ви навмисне спрямуєте човен поперек бічного схилу, то ви пройдете його, як прямий вал, тільки лагом.



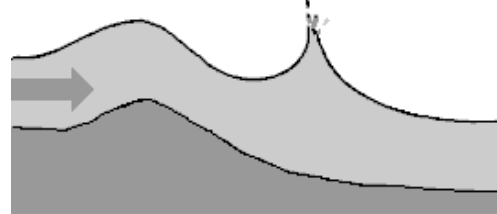
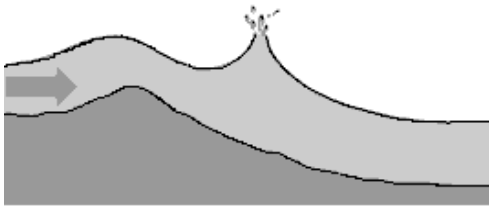
У випадку, якщо ви заходите на пірамідальний вал лагом, проходження сильно залежатиме від того, яким саме місцем судно проходить через вершину валу. Якщо це буде центр човна, то ситуація розвивається приблизно так само, як і при проходженні прямого вала. Якщо ж вершина вала ближче до носа, то ніс гальмується сильніше, а корму течія проносить мимо, і, в результаті, човен розвертається кормою вперед. За

аналогією, якщо вершина валу виявляється ближче до корми, то човен прагне розвернутися носом униз за течією. Такими маневрами можна користуватись, а іноді вони можуть і заважати.

Еволюція валу при зміні витрат води

Якщо енергія при витратах води, що вивільняється в певному місці виникнення валу на 1 м^3 води, є невеликою, вал має дуже пологі форму. Абсолютна висота валу при цьому може бути великою, але тоді збільшиться і його довжина. Для прикладу можна взяти глибину – і двометровий вал на великій, повноводній річці (Черемош) може мати таку саму питому енергію, як тридцяти сантиметровий вал на вузькій річечці (Свіча).

При збільшенні питомої енергії вал стає більш крутим і, при незмінній довжині, більш високим. Вершина його стає все гострішою. І коли він досягає певної критичної величини вершина скочується назустріч потоку. Подальша еволюція валу, в такому темпі, поступово перетворює його в бочку поверхневого типу. Однак для цього вже потрібна значна енергія, і простого гальмування потоку виявляється вже недостатньо. Для утворення бочки необхідна значна неоднорідність дна – великий камінь чи сходинка (поріг).



Еволюція форми вала при зміні глибини.

Еволюція форми вала при зміні швидкості течії.

Схоже явище можна спостерігати при зміні витрат води на одній і тій же ріці. Наприклад на ріках з ухилом порядку 10 м/км при збільшенні витрат зазвичай зростає глибина. При цьому витрати води зростають швидше, ніж енергія, що вивільняється, оскільки потік стає більш однорідним. Існуючі бочки перетворюються у вали, а круті вали стають більш пологими – перешкоди наче "змиваються". (Правда, при цьому, частина надводних каменів стає обливними, так що кількість бочок і складних валів у середньому зберігається. Пророчити, наскільки складніше чи простіше стане дана ріка при збільшенні витрат води, дуже складно; все залежить від конкретної ріки.)

При ухилі порядку 20 м/км і більше (такі ухили є типові для рік Паміру і Тянь-Шаню) збільшення витрат виражається, в першу чергу, у збільшенні швидкості потоку. Відповідно зростають і неоднорідності швидкостей, з яких і черпається необхідна енергія для утворення валів. Ця енергія росте швидше, ніж витрати води, тому вали стають крутіші, вищі і скоріше перетворюються в бочки. Ріка при цьому практично завжди стає складнішою.

Пульсуючі вали

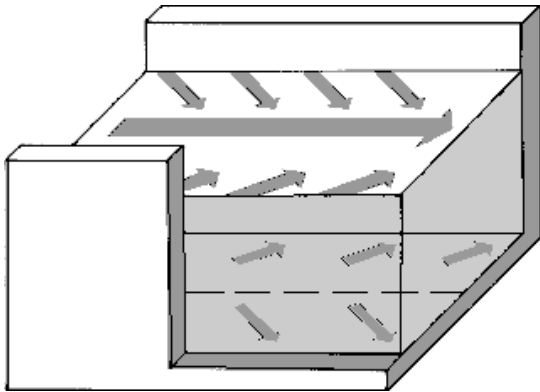
На річках з великою витратою води, під час паводка можлива періодична зміна форми валів (пульсація), оскільки маси води переміщуються по довжині ріки нерівномірно. Протягом декількох секунд вал росте, стає більш крутим, потім його верхівка перекидається, і процес повторюється спочатку. На дуже потужних ріках можна зустріти навіть такі пульсуючі бочки.

Такі структурні утворення небезпечні, в основному через свою непередбачуваність: дуже складно розрахувати заздалегідь, у яку фазу потрапиш. Крім того, вони виникають не самі по собі, а вони завжди зв'язані з потужною вертикальною турбулентністю, і навіть гладка на перший погляд поверхня води після "спадання" валу може чаїти в собі неприємні сюрпризи.

Вертикальна турбулентність.

Спіральні течії

При великій швидкості течії виникає суттєва різниця середніх швидкостей потоку на його осі і поблизу берегів. Через це поверхневі шари води починають рух до центру. Виникають спіральні течії, що виштовхують усі предмети, що пливуть на середину основного потоку. При збільшенні ухилу і витрат води, ці течії дуже наочно можна побачити на поверхні у вигляді послідовних косих валів, що починаються від обох берегів і сходяться посередині потоку. Ще переконливіше виглядають такої ж послідовності косі бочки.



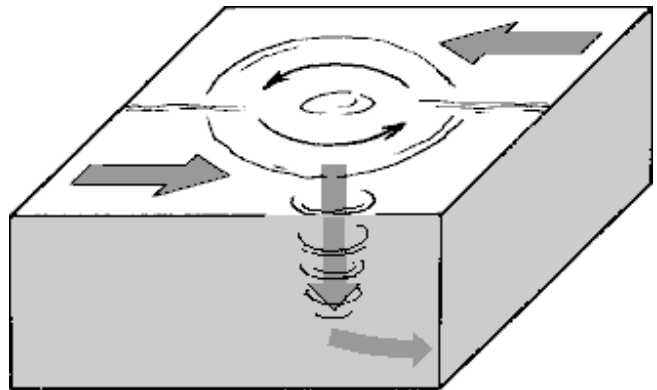
Якщо судно вирішує рухатись уздовж берега – а для такого вибору часто бувають дуже серйозні підстави – то дотримуватись наміченої лінії руху

буде непросто. Також вибратись на берег, у випадку оверкіля, також стає вкрай складно. Подібні течії типові для рік з великим ухилом, а також часто можна побачити це в паводкових ситуаціях.

Лійки

Саме звичне місце для утворення лійок - це границя улову і течії. Коли два рівнобіжні струмені течуть у різні сторони на невеликій відстані один від одного, вода, що між ними, витягується у формі виру і йде вертикально донизу. А в залежності від кількості води, яка приймає участь в турбулентному процесі, лійки можуть бути дуже потужними.

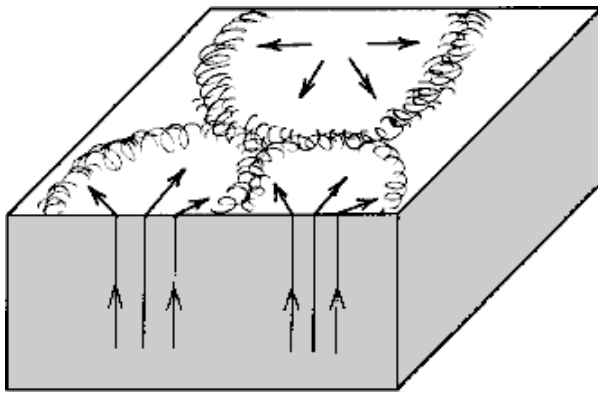
Як правило, лійки виникають там, де потік хиткий сам по собі. Тобто при будь-якому незначному збуренні потоку, є нагода розвинути у велику лійку й іноді цілком поглинути каяк разом з веслярем. На щастя, такі лійки розсмоктуються настільки ж швидко, як і утворюються, а течія за цей час віднесе вас з небезпечного місця. Така перешкода типова для річок "шостої" категорії. Тому слід добре подумати чи Ви готові до такого ризику.



Поганки

Якщо вода в певному місці іде вертикально вниз, то неподалік повинен бути і зворотний рух. Такі висхідні плинні каякери називають "грибами" чи, що більш відповідає їх відношенню до подібних речей - "поганками". Вода піднімається з дна вертикальним фонтаном і потім розтікається по поверхні. Іноді на дуже могутніх ріках рівень такої поганки перевищує рівень навколишньої води на 30-40 см.

Поганки типові для рік з великою витратою води. Вони можуть існувати як поодиночки, так і групами. На відміну від лійок, це досить стійкі структури, і значно вплинути на них можуть тільки зміни витрати води. Пульсуючі поганки - дуже рідкісний вид; вони виникають, як правило, тільки під час паводків.



інших водяних структур, у даній ситуації немає жодного струменя, що каякер міг би вжити на свою користь. Він змушений боротись з поганками, в основному, своїми власними силами. А це буває підсилу не на кожній річці.

Для каякера поганка - одна із самих неприємних структур. Забратись на неї проти течії, а тим більше проти перепаду рівнів, дуже непросто. При русі чітко на центр вона скидає каяк назад, а при русі по дотичній - набік. Також хвилювання, що утворюється на її границі, робить свою справу. Звичайно, із усім цим можна боротись, але це важка і наполеглива робота, що не приносить ніякого задоволення - особливо, коли кілька поганок утворюють суцільний масив. На відміну від

Стан дна зливу

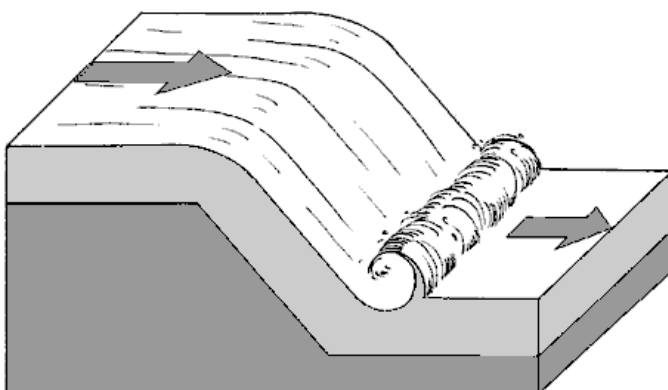
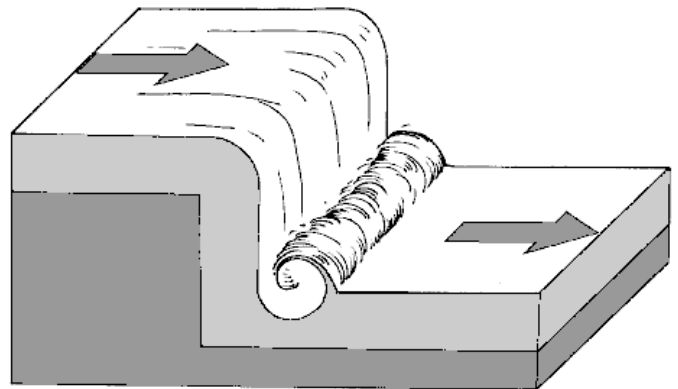


Через високу швидкість потоку дно зливу руйнується сильніше, ніж дно горизонтальної ділянки ріки, тому на ньому ймовірно утворення виступів і нерівностей. При недостатній глибині вони можуть розвертати каяк небажаним для весляра боком чи зовсім заклити його.

Усі ці виступи проявляють себе на поверхні зливу у вигляді пінного сліду, міні-бочок або потужних бризок. Тому першочерговою задачею при проходженні зливу є - вибрати траєкторію, вільну від цих перешкод.

Структура зливів:

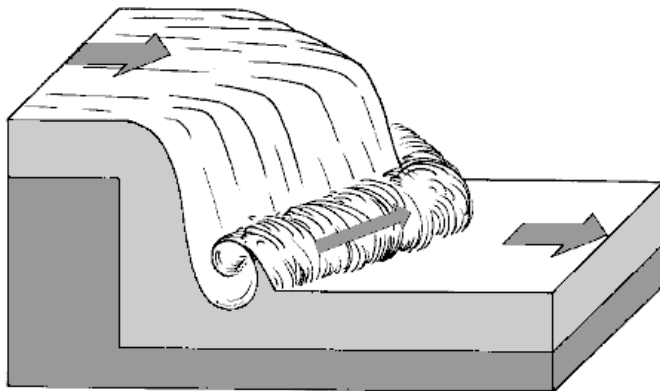
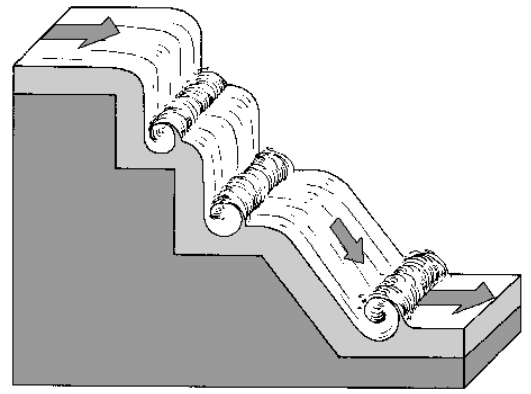
Прямий водоспадний злив являє собою однорідну вертикальну сходинку через усе русло. За ним, як правило, утвориться настільки ж однорідна бочка. Чим менше початкова швидкість потоку і чим вище злив, тим більш круто падає вода наприкінці нього і тим більше глибокою і жорсткою виявляється бочка. Під сходинкою може утворюватися порожнина - кишень - у який існує своя власна циркуляція. Вибратися з такої кишеньі вкрай складно, каякеру часом доводиться покинути каяк в надзвичайних випадках і рятуватись самому.



Похилий злив надає потоку достатній розгін. Якщо басейн під зливом досить глибокий і не засмічений камінням чи масивними скельними уламками, у ньому утвориться потужна бочка на всю ширину зливу.

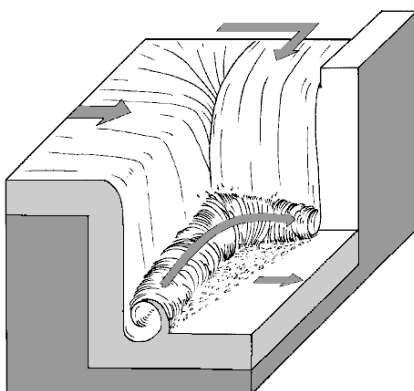
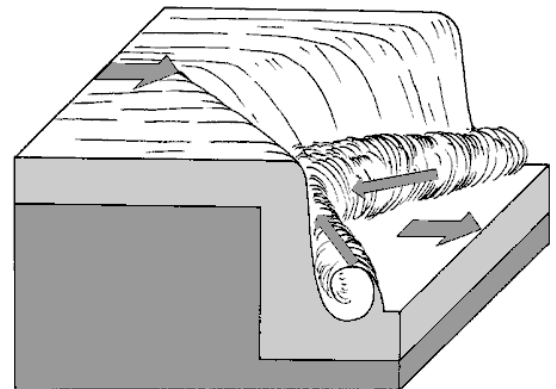
Східчастий злив складається з декількох прямих чи похилих зливів, відстань між якими не велика порівнянно з їхньою висотою. Разом вони утворюють єдину структуру, об'єднану в одне ціле прямими і зворотніми бочоками, відбійними валами, поганками та іншими структурами. Проходження кожного з таких зливів окремо може не бути достатньо простим, складність полягає в тому, щоб перебороти їх один за одним.

Ламаний східчастий злив. На відміну від попереднього випадку, він не проходиться по одній прямій від початку і до кінця. Зливи на різних ступенях можуть бути повернені під кутом один до одного, і в процесі падіння з такого зливу каякер змушений чітко орієнтуватися і вчасно змінювати курс.



V-подібний чи підковоподібний із зливом проти течії. Під такими зливами утворюється казан, а по обидва боки зливу виникає могутній бічний знос у напрямку центру зливу. Дно під таким зливом часто буває засмічено скельними уламками, здатними закласти ніс каяка.

V-подібний злив чи підковоподібний із зливом за течією. Якщо сходинка зливу має виступ, спрямований за течією, то по обох сторонах від неї утворюються косі бочки з бічним зносом до центру виступу. З цієї точки, як правило, і виходить основний струмінь.



Г-подібний злив складається з двох частин, розвернутих один до одного приблизно під прямим кутом. Такий злив утворюється, коли частина русла перегороджена великим каменем трохи нижче основної сходинки. Перед каменем вода гальмується і потім падає збоку. Курмування на стик цих двох струменів практично неминуче закінчується перевертанням. Під зливом утворюється єдина бочка з бічним зносом, яка несе спочатку поперек основного зливу, а потім поперек бічного - униз за течією. Вона дуже несиметрична, і тому викидає пливучі предмети досить швидко.

Комбіновані зливи. Усі перераховані вище типи можуть знаходитись поряд один з одним, та утворити складний злив із усілякими варіантами проходження.

Інші небезпеки бурхливої води

Завали

Суцільні завали через усе русло і заломы з боку одного з берегів, як і притиски з кишенями, є, імовірно, найбільш небезпечними місцями на бурхливій воді. Небезпека завалу

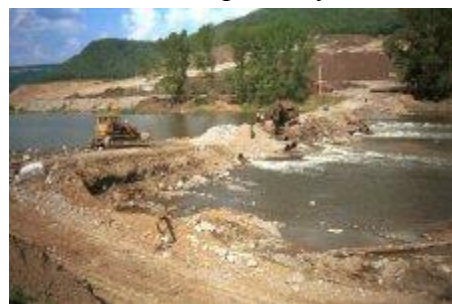


в тому, що вода проходить крізь нього практично вільно, але плавзасіб такої можливості не має.

На всіх інших перешкодах формується такий потік, що огинає їх і несе судно мимо від перешкоди (чи, принаймні, допомагає це зробити). Але на завалі потік тягне просто на перешкоду, часто підтоплює, то ж вибратись з такої ситуації буває дуже складно. Серед усіх складних ділянок, що можуть бути присутніми на воді, саме завалів і кишень необхідно уникати в першу чергу.

Греблі

Греблі служать для того, щоб регулювати витрати води та використовувати її в інтересах людей, а не для того, щоб стрибати з них на каяках. На відміну від більшості природних зливів, вище греблі завжди існує підпір, тому вода падає з неї практично без початкової швидкості, і створює глибоку бочку. Іноді на греблях робиться ще й бар'єр для того, щоб загальмувати потік і сповільнити її руйнування. Такий бар'єр, як і скельні уламки під природнім зливом, створюють потужні зустрічні плини й загрожують клинненням судну.



В умовах високої води для каякерів небезпечні всі греблі без винятку. Перепад рівнів до і після греблі не має ніякого відношення до того, наскільки велику бочку вона утворює. Жодна гребля, у прохідності якої ви не упевнені на всі 100%, не заслуговує того, щоб ризикувати на ній своїм життям.

Інші антропогенні об'єкти

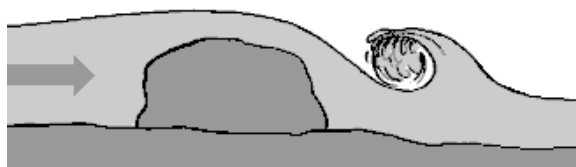
Будь-яка господарська діяльність людей на водоймах(мости, переправи, причали і тд.), може представляти складність для проходження. Небезпеки таких перешкод в тім, що вони нетипові для нормального потоку. Одні з них вільно пропускають через себе воду, і в цьому випадку вони цілком еквівалентні завалам. Інші розташовані в нетипових місцях русла, та направляють потік в неприродній напрямок. Звичайний камінь, що лежить на самій осі потоку, або руйнується, або зноситься плином, тож в нормальному руслі поміркованої складної таких каменів не буває. Однак у людини цілком вистачає розуму для того, щоб поставити опору моста саме в цьому місці і педантично ремонтувати її.

Дуже небезпечними для поавзасобів є також зміцнення берегів, особливо тих, що недавно руйнувались. Зазвичай використовують дроти та арматуру, що буде стирчати чи лежати у воді. Тому обережніше потрібно проходити в таких місцях.

Обтікання каменів і берегів

Обливні камені

Якщо камінь знаходиться близько до поверхні води, чи незначно виступає, тоді енергія потоку, що набігає, виявляється достатньою, щоб вода переливалася поверх каменю.



При цьому вона гальмується, і рівень води над каменем піднімається. Нижче каменя, у залежності від його розмірів і швидкості потоку, вода може зриватися з його поверхні тонкою плівкою ("півнячим хвостом"), під якою утвориться велика повітряна порожнина, або падати прямовисно вниз та утворити глибоку і тверду бочку. Останнє особливо небезпечно на повноводних ріках. З нижньої сторони така бочка охоплює камінь півкільцем, причому по обидві сторони каменю існує значний бічний знос на

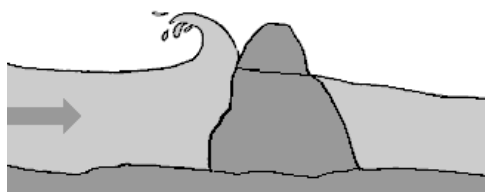
центр – що і є самим потужним місцем бочки.

При перегляді перешкод з берега такий камінь, як правило, видно досить добре. Однак з напливу він може виглядати як широкий пологий вал. Якщо ви бачите один такий вал серед звичайних для даної ріки крутих валів з гострими вершинами, не спіймайтесь в пастку. Дуже імовірно, що ви вирішите покататися на цьому валу чи пройти його лагом, хоча тільки зійшовши на нього, ви потрапите на пінну пашу, що чавкає.



Відбійні вали

Коли швидкість потоку виявляється недостатньою для того, щоб підняти рівень води вище каменя, перед каменем утвориться стоячий вал. Якщо при цьому камінь виходить з води під невеликим кутом, то вал буде широким і гладким; ви можете використовувати його у своїх інтересах, як і звичайний вал. Забравшись на нього і погасивши при цьому свою швидкість, ви можете легко згрупуватись і зстрибнути з каменю в бажану сторону.



Якщо ж потік зустрічає на своєму шляху вертикальну перешкоду, то цей вал стає дуже коротким, а його вершині перекидається. Зустріч плину води вала з потоком, що набігає, є дуже складним елементом для проходження. Можна спробувати підійти до вала під гострим кутом, підставити йому днище каяка і відбитися від нього, але це вимагає вправного контролю

над креном човна. Якщо ви не упевнені у своїх силах, то такий вал краще обійти.

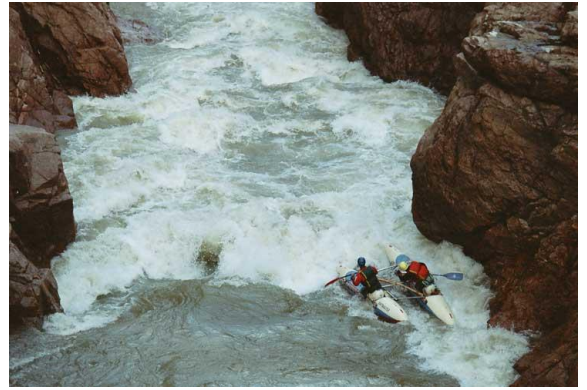
Притиски

Для прикладу якщо річка робить крутий поворот, то відцентрова сила відкидає воду й усе, що по ній пливе, до зовнішнього берега повороту. Якщо беріг складається з м'яких порід, то він швидко розмивається, і на таких ріках круті повороти зустрічаються рідко. Якщо такий берег покритий лісом, то біля нього утвориться залом з наполовину упалих дерев, підмитих водою, але ще не вирваних остаточно коренів. Основна маса води, як правило, іде саме під такий залом, тому він дуже небезпечний.

Якщо ж зовнішній берег повороту – скеляста стіна, то там утвориться один чи кілька відбійних валів. Безпосередньо під стінкою вони короткі, перекидні, і потрапляння в них

часто закінчується оверкілем. Простираючись до середини ріки, вони стають більш пологими і перетворюються в звичайні косі вали.

Скельні стінки бувають і більш небезпечними. Як відомо, крапля камінь точить, і нижче рівня води стінка поступово руйнується, утворюючи підводний грот – кишень. Такі гроти можна іноді розгледіти при дуже низькому рівні води. Звичайно, вода, що іде під скелю, рано чи пізно виходить на поверхню, але немає ніякої гарантії, що плавцю, що туди потрапив, вдасться пройти тим же шляхом. Конфігурація кишени може бути надивно вигадлива, і застрягти в ній набагато імовірніше, ніж вибратися відтіля. Також у кишнях притисків, як і в кишнях ваших штанів, часто накопичується всяке сміття – застряглі колоди і т.п. – тому пройти такий підводний завал практично неможливо.



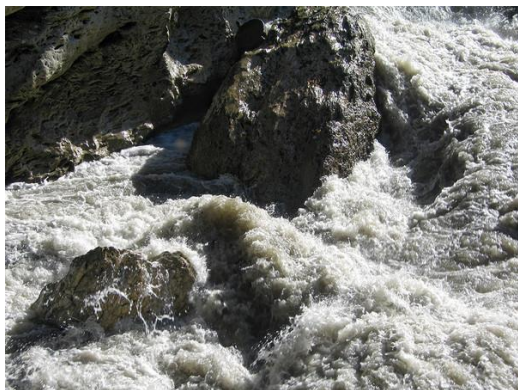
Найбільш явна ознака кишени - це відсутність відбійного вала на крутому повороті потоку. Однак наявність такого вала не обов'язково свідчить про відсутність кишени.

Біля внутрішнього, опуклого, берега повороту плин значно сповільнюється, і тут відкладаються галька та пісок, що несе річка. Це приводить до утворення мілин, що виступають в сторону русла ріки. За мілинами зазвичай утворюються гарні суводи, тому одним з найпростіших способів проходження притиску – піти в цю суводь.

Однак нерідко вода, що фільтрується через мілину, збирається нижче неї в досить могутній потік, що може викинути судно назад у притиск, причому в невикідному положенні – бортом до скелі. Потрібно точний розрахунок, щоб проскочити по такому плинні повз притиск.

Паводки

Якщо рівень води набагато перевищує середній, ріка міняється до невпізнанності. При цьому складність її може мінятися як в одну, так і в іншу сторону, хоча в більшості випадків вона збільшується. (Зменшення складності звичайно відбувається тільки на ріках з невеликим ухилом.) Однак небезпека ріки зростає практично завжди.



В паводок ріка тече по руслу, не розрахованому на таку кількість води, що спричиняє виникнення нових перешкод та зазвичай складність їх піднімається.

В умовах паводка потік може бути настільки потужним, що для каякера не залишається ні єдиного спокійного місця, де можна віддихатися. Усі улови змиваються, а ті що залишилися виявляються заховані десь у гушавині підтоплених зарозших деревами берегів. На річці доступними є тільки гігантські вали і бочки, розвивається могутня вертикальна і пульсуюча турбулентність усіх видів – особливо в тих місцях, де при нормальній воді можна було б очікувати спокійні улови.

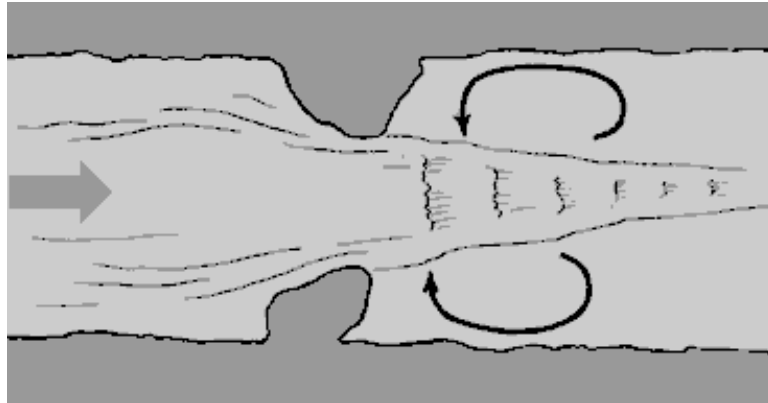
Високі вали загороджують огляд. Швидкість плину різко збільшується, і ви самі не зауважите, як опинитесь в наступному порозі, до якого по нормальній воді довелось би махати веслами добрих півгодини. (Утім, і сам поділ на пороги, зроблений для нормальної води, стає дуже умовним.)

Замість плавних поворотів потік снує по ламаній лінії, відбиваючись від однієї перешкоди до іншої. Завали виникають у самих невідповідних для цього місцях, та й колоди, що вільно сплавляються не додають радості.

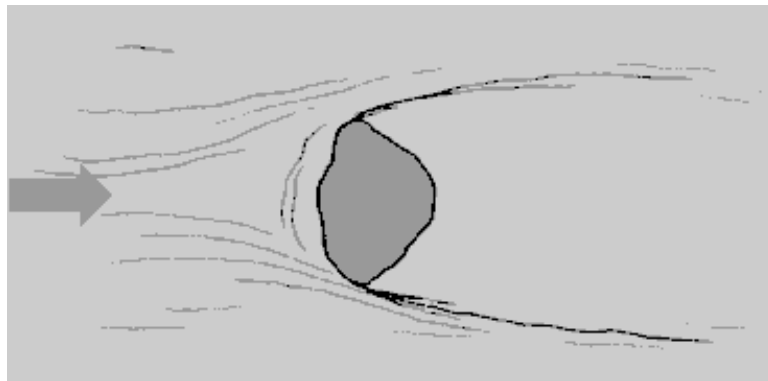
Мости, що уособлювали безпеку і контакт із цивілізацією, перетворюються в страшну загрозу, або між ними і водою не залишається досить місця, або в їхніх прольотах застряють колоди та хабаззя.

Збираючись на річку, ви розраховуєте на цілком визначений рівень води, на визначену складність і небезпеку сплаву. Але якщо ви попадаєте в паводок, то фактично опиняєтесь на іншій річці, причому змушені сплавлятися по ній у режимі першопрохідця. Тому слід добре поміркувати чи потрібна вам така екстремальність? І чи готові ви до нього технічно та морально? В багатьох випадках мудрим рішенням буде перечекати паводок чи знятися з маршруту.

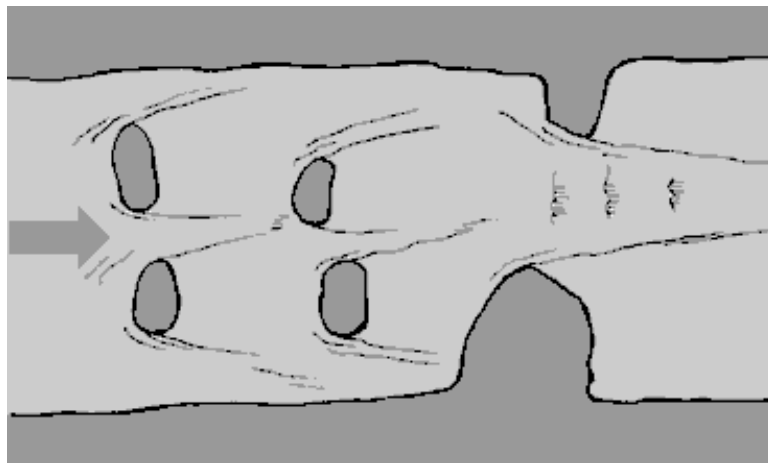
Найпростіші водяні структури



V-подібний струмінь та суводи після зливу.



"Вуса" після підводного каменя.



Проста шивера. V-подібні структури потоку визначають напрям руху.

Найпростіша структура неоднорідного потоку утворюється, коли вода раптово прискорюється. Це звичайно відбувається при проходженні у вужчому місці між великими каменями. Вода в такому випадку малює характерний малюнок. Малюнок швидкої води схожий на витягнуту букву "V", звернену вниз за течією, а з боків від нього залишаються ділянки спокійної води. Зворотна картина виникає, якщо неглибоко під водою лежить великий камінь. У цьому випадку на поверхні води нижче його утворюються розбіжні "вуса", і вся структура стає схожою на букву "V", звернену проти плину.

Суводи або улово

Ділянки спокійної води, захищені від основного потоку великими надводними перешкодами, називаються суводями або уловами. Вже при помірній швидкості потоку в них утворюються помірні плини, спрямовані назустріч основному потоку. Предмет, що туди потрапив, здатний довго кружлятися на одному місці, перш ніж буде знову винесений основним струменем чи остаточно викинутий на берег. Тому суводі накопичують усе, що пливе по річці – колоди, каяки, кинуті весла й будь-яке сміття – від чого і пішла їх назва улово.



Для каякера улово – практично єдине місце, де можна відпочити, почекати товаришів, підготуватись для страховки, переглянути наступну ділянку ріки, вийти на беріг чи відчалити від нього. Пересуваючись стрибками від одного улова до іншого в межах видимості, каякер здатний швидко долати відстані на незнайомій річці, не витрачаючи багато часу на перегляд перешкод з берега.

Самим складним місцем уловів – є їхня границя з струменями. Через різницю швидкостей об'єкт що там сплавляється починає не тільки обертатися навколо вертикальної осі, але може також легко перевернутися через борт (якщо це не абсолютно кругла колода). При збільшенні швидкості плину зростає і різниця швидкостей між основним струменем і уловом. Через це на границі утворюється небезпечна вертикальна турбулентність у виді лійок і перепад рівнів води.

В ситуаціях, якщо улово утворено великим надводним каменем вище за течією, а його рівень виявляється нижче рівня основного струменя – тоді таке улово називається зниженим. В інших випадках, наприклад, коли основну роль у виникненні улову грає підпір великого каменю нижче за течією, а рівень води в улові виявляється вище рівня потоку; таке улово називається підвищеним. Проходження такого перепаду з нижчого рівня на вищий вимагає суттєвого запасу швидкості.

На ріках з великою витратою води чи під час паводку небезпекою для каяка може бути і саме улово. У цих випадках у ньому часто утворюються висхідні вертикальні плини – поганки.

Стики струменів

Якщо два приблизно рівновеликі струмені сходяться назустріч один одному, то вода, що підходить по обидва боки, не має іншого виходу, крім як рухатись донизу. На такій границі завжди утвориться вертикальна турбулентність. Подібні структури плинів виникають при злитті протоків чи на границі поганок.

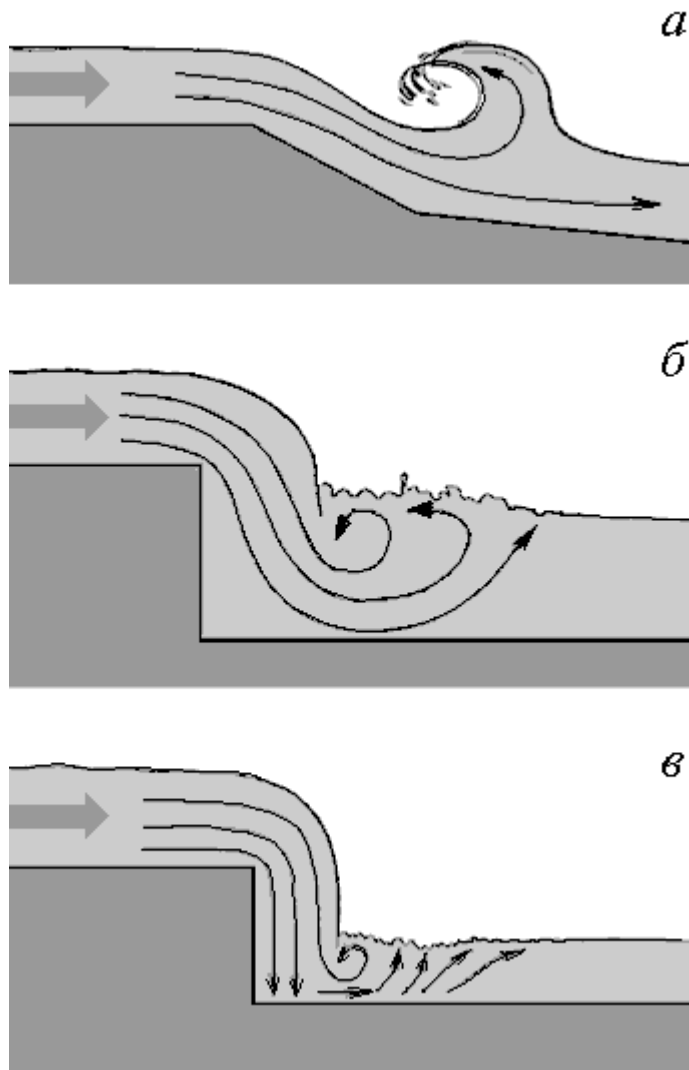
Каяк, опинившись на стикі струменів, попадає в дуже складне становище. По-перше, різниця горизонтальних швидкостей потоку у носа й у корми прагне розвернути його строго уздовж границі стику, і тоді крен у будь-яку сторону дозволить струменям притопити борт і перевернути човен. По-друге, вертикальна турбулентність сама по собі робить каяк хитким. Складність проходження стиків тим складніша, чим більше кут сходження струменів і їхня швидкість; власне кажучи, вона визначається різницею поперечних складових швидкості по обидві сторони границі.

Структури з протитоком

Бочку можна розглядати як граничний випадок вала, при якому розмір і енергія перекидного пінного гребеня є більшою порівнянні з розміром і енергією основного потоку. Бочки утворюються тоді, коли вода зі зливу падає в стоячу воду і закручує значну циркуляцію у вертикальній площині. При цьому в зворотній плин підсмоктується велика кількість повітря, і гребінь бочки виявляється сильно спіненим.

Каяк, що проходить через таку структуру, зіштовхується з водою, що рухається назустріч йому, тобто проти основного потоку. У багатьох випадках тиск цієї води на корпус каяка і груди весляра здатні зупинити його, і необхідно інтенсивно гребсти вперед, щоб вирватися з цієї пастки. Великі бочки цілком здатні утримувати каяк разом з веслярем і обертати його у всіх напрямках, та й маленькі теж здатні спричинити чимало гострих моментів.

Некерований рух човна в бочку відбувається так само, як і на передньому схилі вала: човен зупиняється, розвертається поперек плину і потім перевертається назустріч основному потоку. Якщо ви не маєте достатнього досвіду і не шукаєте собі зайвих пригод, то краще обійти це місце стороною.



Типи бочок: а — поверхнева, б — глибока, в — глибока на всю глибину річки

Поверхневі бочки

Бочки можна розділити на два основних типи: поверхневі і глибокі, в залежності від того, де зосереджена основна циркуляція.

Поверхневі бочки можуть бути дуже потужними, але під турбулентною, пінливою поверхнею ховається ще могутніший потік, що називається струменем дна. Якщо ви перевернетесь в такій бочці, він швидко винесе вас звідти. Плавець без човна легко проходить такі бочки саме тому, що він глибоко сидить у воді і проходить під циркулюючою піною. Такі бочки зазвичай бувають дуже гучними й ефектними, але відносно безпечними. Вони надають каякерам великий простір для розмаїтих ігор та забав.

Глибокі бочки утворюються там, де вода падає під великим кутом у глибокий басейн нижче зливу. Це часто відбувається на штучних спорудах, таких як греблі, дамби, і на локальних водоспадних зливах при малій швидкості плину до і після зливу.

Для такої структури характерна велика область зворотного плину, спрямованого до зливу, і бульбашки, що піднімаються на поверхню, як при кипінні. Стумінь дна проходить у цьому випадку дуже далеко від поверхні, і каякер має мало шансів скористатися ним. Плавець, що потрапив у велику глибоку бочку, не має змоги втриматись на поверхні і вдихнути повітря, тому він приречений обертатись в цій циркуляції, можливо, до кінця свого життя – а іноді і довше. ☺

Страхувати весляра, що проходить глибоку бочку, зазвичай буває дуже важко і небезпечно для самих страхівників. Єдиний безпечний спосіб проходження таких перешкод – по березі.

Прямі і косі бочки

Як і вали, бочки можуть бути прямими і косими. Пряма бочка строго перпендикулярна потоку, і кожен струмінь у ній циркулює в одній вертикальній площині. Коса бочка розташована під гострим кутом до основного потоку, і в ній, крім циркуляції, існує значний бічний знос. Вода в цьому випадку рухається по спіралі уздовж осі бочки. Така



бочка виникає, наприклад, після зливу, розташованого під гострим кутом до осі потоку.

Характерними ознаками косої бочки є також: неспіввісність вхідного і вихідного струменя; нерівномірність глибини на краю зливу; наявність улова, біля одного з країв бочки.

Часто зустрічаються бочки більш складної форми, що визначається складною формою дна ріки. Наприклад, через поступове руйнування середньої частини дна широка пряма бочка поступово стає підковоподібною: в середній частині вона пряма, а ближче до країв – коса.

Казани

Якщо швидкість плину невелика, а злив має підковоподібну форму і розвернутий назустріч плину, то за ним створюється граничний випадок бочки – пінний казан. Іноді казан буває замаскований у середині широкої неоднорідної бочки. Вода падає в нього з трьох сторін, а з четвертої сторони – знизу за течією – його замикає глибока бочка. Виходить вода з такого зливу тільки у виді глибокого струменя дна під бочкою. На відміну від звичайних бочок, з яких каякер може зманеврувати в сторону, єдиний спосіб проходження казана – напролом через бочку, або в обхід.

Класифікація перешкод

Міжнародна класифікація

Міжнародна класифікація розділяє всі бурхливі сплавні ріки на шість категорій:

Категорія I: нескладні.

Плин існує, однак єдину небезпеку представляють невеликі мілини, на яких можуть зустрічатися одиночні виступаючі камені.

Категорія II: помірковано складні.

Лінія руху очевидна з напливу, однак існують прості перешкоди. Можуть бути присутнім невеликі зливи і бочки. У деяких місцях потік прискорюється.

Категорія III: складні.

Існує цілком визначена лінія руху, якої необхідно дотримуватись, однак її легко побачити з напливу. Вали можуть бути високими і безладними. Камені й інші перешкоди можуть бути численними. Існують бочки і невеликі суводи.

Категорія IV: дуже складні.

Лінія руху в порозі не завжди очевидна. На цьому рівні складності більшість каякерів воліє проходити пороги з попереднім переглядом. Постійні пороги з потужними течіями. Бочки дуже могутні. Необхідне постійне маневрування.

Категорія V: надзвичайно складні.

Попередня розвідка перешкод, як правило, необхідна, оскільки річка містить ділянки, що складають серйозну небезпеку для життя. Пороги можуть включати в себе високі водоспадні зливи, вузькі проходи, дуже складні шивери і складні бочки. Постійні водні перешкоди.

Категорія VI: офіційна верхня межа.

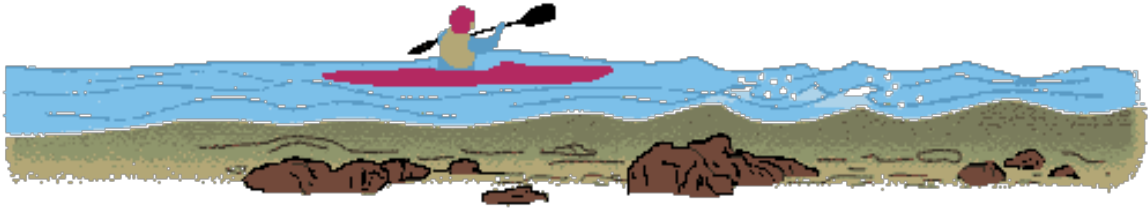
Можливість проходження істотно залежить від рівня води. Наслідки помилок надзвичайно серйозні. Річка може включати будь-які типи перешкод із складним заходом і виходом.

Як правило, ріка розділяється на ділянки приблизно однакової складності. Але часто буває корисно вказувати складність конкретного порога, якщо вона перевершує складність загальної ділянки. Іноді складність окремого порога вказується у виді індексу. Так, II4 означає, що ділянка в цілому – другої категорії складності, але містить поріг чи водоспад четвертої категорії. Слід зазначити, що кожна категорія – це не остаточно, а деякий діапазон, і дві ріки однієї і тієї ж категорії зовсім не обов'язково мають однакову складність. Для більш точної характеристики іноді використовується "половина" чи "третина" категорії: III-, III, III+, IV- і т.д., чи подвійне позначення: III-I. Класифікація відповідає тому рівню води, при якому по даній ріці сплаваються найчастіше. Цю обставину необхідно завжди пам'ятати, оскільки при високій воді більшість рік стають складнішими.

Зазвичай, приведена класифікація дуже суперечлива. Але в дійсності така експертна оцінка по грубій шкалі з декількох балів – єдиний спосіб оцінити складність ріки більш-менш об'єктивно. Ніякі кількісні параметри – ухил, витрати води, швидкість плину (середня? максимальна? якась середньозважувальна?), кількість каменів (середнє? максимальне на 1 км? на 100 м?) – не можуть дати повної інформації про річку; складність визначається тільки всією сукупністю цих параметрів, а вона, по визначенню, унікальна для кожної ріки. З іншого боку, критерії оцінки повинні бути досить простими; будь-яка складна шкала неминуче буде занадто суб'єктивною. У міжнародній шкалі такими критеріями є: наявність перешкод, можливість визначити лінію руху і наслідки її недотримання.

Американська

Клас 1. Дуже прості.



CLASS I

Швидкий плін з невеликими хвилюваннями. Мала кількість перешкод, які нескладно проходити при мінімальній вправності. Ризик для плавця мінімальний, рятувати просто.

Клас 2. Прості.



CLASS II

Пороги з простою і широкою лінією руху. Деколи можливі мінімальні маневри, але всі перешкоди оминаються досить просто з мінімальним тренуванням. Ризик для плавця мінімальний, можливі досить незначні травми, страховка хоч і корисна, але необхідна рідко. Всі пороги що в верхньому діапазоні даного класу можна позначити як 2+.

Клас 3. Средні.



CLASS III

Пороги з нерегулярними і середніми по висоті валами, які буває складно оминати і можуть захлюпувати воду в відкриту канойку. Можуть знадобитись складні маневри. Необхідна хороша вправність в керуванні судна. В порогах можуть бути присутні високі хвилі і кам'яні завали, проте всі вони легко проходяться. Для тих хто немає достатньо досвіду рекомендується проглядання перешкод з берега. Самоспас простий, проте рекомендовано страхувати, щоб мінімізувати втрати часу на проходження перешкод. Пороги що знаходяться в верхньому і нижньому діапазоні даного класу позначають як 3+ і 3- відповідно.

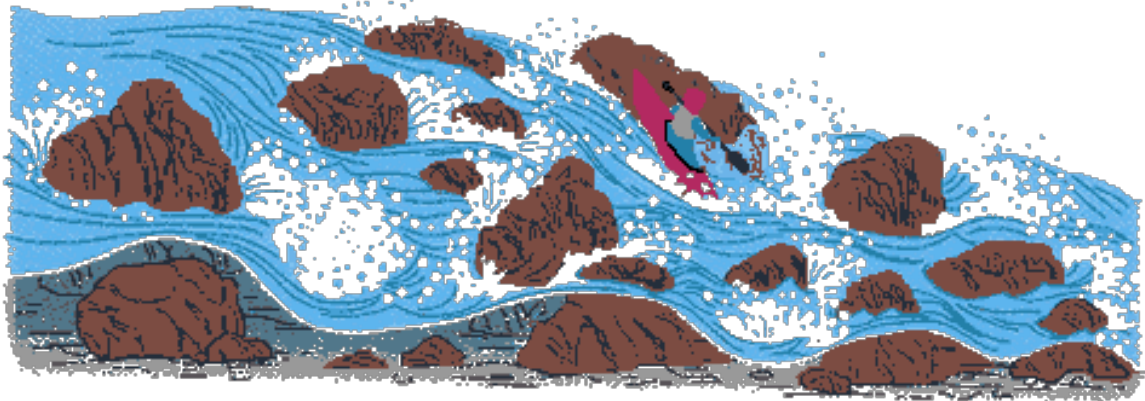
Клас 4. Складні.



CLASS IV

Потужні пороги, проте проходження по яких можна передбачити. В залежності від характеру річки такі пороги можуть в себе включати великі хвилі і бочки, вузькі проходи для попадання в які потрібно швидко маневрувати. Переважно в проходженні таких порогів немете права на жодну помилку. Перегляд перешкод рекомендується всім, особливо при першому проходженні. Ризик отримати травму при самосплаві коливається від середнього до високого. Можливі труднощі з самоспасом. Групова страховка необхідна і потребує добрих навиків. Обовязкова рекомендація вміти ескімоський переворот. Пороги маркуються 4+ і 4- відповідно.

Клас 5. Для експертів.



CLASS V

Тривалі і часто захаращені каменями перешкоди, або пороги з потужними водними перешкодами, що збільшують імовірність не проходження. Зливи можуть закінчуватись великими валами і бочками. Можуть бути довгі треки насичені каменями з складною траєкторією проходження. Пороги зтяжні і їх не просто пройти без відповідного рівня фізичної підготовки та вміння. Суводі малі з турбулентними течіями.

Перегляд як правило ускладнений. Самосплав небезпечний для життя. Спасроботи ускладнені навіть для професіоналів. Для проходження багатьох перешкод необхідний досвід, попередні тренування та добре спорядження.

Клас 5 є дуже обширним і в нього попадають всі пороги вище 4 класу. Також він не є обмеженим в верхній границі і шкала продовжується 5.1, 5.2, 5.3 і тд.

Кожен з класів піднімається відносно попереднього рівня. Тому підняття класу від 5.0 до 5.1 те саме, що і підняття від 4.0 до 5.0.

Клас 6. Екстрім.

Проходження подібних перешкод практично ніколи не відбувалось. Ці перешкоди надзвичайно небезпечні, важкі для проходження і непередбачувані. Рекомендуються тільки для команд експертів. Можливість проходження на пряму залежить від рівня води. Помилки приводять до серйозних наслідків. Після того як перешкоду 6 було багаторазово пройдено, рейтинг може бути понижено до 5.x.

Використані джерела:

1. *Водний туризм. Москва, 1990.*
2. *Фізика. 10 клас, Шаповалов А.А., Веряєв А.А., Крутський А.Н., Дергунов В.В.*
3. *Методичні рекомендації по організації змагань з техніки водного туризму. Москва, ЦРИБ "Турист", 1977.*
4. *Змагання туристів-водників. Москва, 1980. Федоров Н.Ф., Водолажський В.П., Алексєєв Н.І.*
5. *Фотографії використані в праці знайдені в всесвітній павутині та використовуються без дозволу власників.*