

ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ

Р. Р. ЧУГАЕВ

ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ТЕРМИНЫ



МОСКВА «ВЫСШАЯ ШКОЛА» 1974

Чугаев Р. Р.

Ч-83 Гидравлические термины. М.,

«Высш. школа», 1974.

104 с.

В книге даны определения основных гидравлических терминов (около 600), для некоторых из них приводятся рекомендуемые буквенные обозначения.

Предлагаемыми терминами особенно часто приходится пользоваться студентам строительных и транспортных вузов.

Ч $\frac{20303-024}{001(01)-74}$ 114—74 6С7(03)

Рецензенты:

Кафедра гидравлики Московского
инженерно-строительного
института им. В. В. Куйбышева
Докт. техн. наук, проф. С. В. Избаш

*Рекомендовано к изданию
Учебно-методическим управлением
по высшему образованию
Министерства высшего и среднего
специального образования СССР
для использования на кафедрах
строительных и транспортных вузов*

ПРЕДИСЛОВИЕ

В предлагаемом пособии приводятся и разъясняются основные гидравлические термины, достаточно часто встречающиеся в практике инженеров-гидротехников, а также иногда указываются рекомендуемые буквенные обозначения различных величин.

Данное пособие отнюдь не носит характер норм; по существу оно представляет собой толковый словарь, охватывающий интересы специалистов, работающих в области гидротехнического строительства (гидроэнергетического, водно-транспортного, гидромелиоративного, а также строительства систем водоснабжения и канализации).

Рассматривая гидравлику как техническую механику жидкости, т. е. науку, изучаемую в технических учебных заведениях, мы, разумеется, в нашем пособии вовсе не касались терминов, относящихся только к университетским курсам механики жидкости (с тем, чтобы излишне не загромождать текст предлагаемого пособия).

Идея составления этого пособия была поддержана Методической комиссией Минвуза СССР по вопросам гидравлики и водоснабжения, руководимой Н. Н. Абрамовым, а также руководством СНК МАГИ, возглавляемым М. Ф. Складневым.

Необходимо отметить, что при подготовке настоящего издания нами были получены отзывы от следующих лиц: А. С. Абелева, А. Ф. Похилько, А. Г. Аверкиева, В. Б. Дульнева, А. Д. Альтшуля, К. В. Гришанина, И. В. Егiazарова, Г. В. Железнякова, С. В. Избаша, С. И. Кеберле, Х. И. Заирова, П. Г. Киселева, В. С. Кнороза, М. Я. Крупника, И. В. Лебедева, Л. А. Машковича, С. Р. Медведева, А. О. Шестопала, Ц. Е. Мирцхулава, А. В. Михайлова, А. А. Мустафаева, В. Л. Сельмянского, А. М. Мхитаряна, Б. Б. Некрасова, Н. А. Панчурина, С. М. Слиского, В. В. Смыслова, С. В. Соколовского, А. В. Теплова, В. М. Шестакова.

Многие замечания, отмеченные в этих отзывах, нами были учтены при окончательной подготовке рукописи.

Всем перечисленным выше лицам приносим искреннюю благодарность. Также приносим благодарность Е. А. Чугаевой — сотруднику Ленинградского Института Инженеров Железнодорожного Транспорта им. В. И. Образцова и сотрудникам Ленинградского Политехнического Института им. М. И. Калинина: Т. А. Виноградовой, Т. Н. Астафичевой, А. Д. Гиргидову, Г. И. Косяковой, В. Т. Орлову, А. А. Турсунову, Б. А. Дергачеву и А. Ш. Сыркину, которые помогали нам при составлении предлагаемого пособия.

Ниже в тексте пособия после термина приводятся в фигурных скобках рекомендуемые обозначения и размерность данной величины; безразмерные величины (отвлеченные числа) обозначены знаком «0» (ноль).

Символы размерности различных величин приняты следующие: L — длина; M — масса; P — сила; T — время.

В квадратных скобках указываются номера терминов, на которые делается в данной месте ссылка.

В весьма редких случаях отмечаются единицы измерения некоторых величин; давая такие указания, мы пользовались общепринятой в технике системой единиц измерения. При желании перевести эти единицы в систему СИ необходимо иметь в виду следующие соотношения:

1 килограмм=10 ньютонов (Н);

1 тонна=10 килоньютонов (кН);

1 техническая атмосфера= 100 кН/м²;

удельный вес воды $\gamma= 10 \text{ кН/м}^3$.

В конце данного пособия дается перевод русских терминов на немецкий язык, а также немецко-русский словарь, содержащий приводимые нами термины.

А

1. Абсолютное давление — см. пп. 205, 622.

2. Автомодельность в отношении определенного критерия подобия [358] (для заданной области его значения) — независимость условий движения жидкости от этого критерия (в указанной области).

3. Активная зона фильтрации (при глубоко расположенном водоупоре [69]) — верхняя часть области фильтрации, прилегающая непосредственно к сооружению (например, к подошве бетонной плотины или к дну несовершенной траншеи [450]) и отделенная от нижней части области фильтрации так называемой границей активной зоны фильтрации. Высотное положение этой границы (имеющей обычно вид горизонтальной плоскости) определяется следующими условиями: результаты фильтрационного расчета основания данного сооружения (или траншеи), полученные при водоупоре [69], расположенном на безгранично большой глубине:

а) практически совпадают с результатами фильтрационного расчета, полученными для случая, когда поверхность водоупора совпадает с границей активной зоны фильтрации;

б) существенно отличаются от результатов фильтрационного расчета, полученных для случая, когда поверхность водоупора располагается выше границы активной зоны фильтрации.

4. Актуальная скорость — см. п. 648.

5. Актуальное давление — см. п. 202.

6. Актуальный (мгновенный) вакуум — см. п. 22.

7. Анизотропный грунт — см. п. 195.

8. Архимедова сила — см. п. 624.

9. Атмосферное давление — см. п. 203.

10. Аэрация потока жидкости — насыщение потока жидкости [545] пузырьками воздуха.

Примечания. 1. В механике жидкости [397] изучается только отмеченный выше частный случай аэрации потока; случай аэрации жидкости за счет растворения в ней воздуха (или другого газа) исключается из рассмотрения (влияние растворившегося в жидкости воздуха на ее физико-механические характеристики [334, 250, 509] для обычных условий практики пренебрежимо мало).

2. К аэрации потока в отмеченном выше смысле следует относить и случаи выделения растворенного в жидкости воздуха в виде пузырьков.

3. Некоторая часть аэрированного безнапорного потока [218] или часть аэрированной свободной незатопленной струи [609] может образовываться за счет «выброса» капель жидкости в воздушную среду (в атмосферу).

Б

11. Безвакуумный водослив — см. п. 48.

12. Безвихревое движение — см. п. 217.

13. Безнапорное движение — см. п. 218.

14. Безнапорный поток — см. п. 543.

15. Безотрывное движение — см. п. 219.

16. Бурное движение — см. п. 220.

17. Быстро изменяющееся движение — см. п. 221.

18. **Быстроток** — короткий канал, имеющий большой уклон дна (обычно больше критического уклона [747]).

19. **Бьеф верхний** {БВ} — область движущейся или покоящейся воды, расположенная перед водоподпорным сооружением.

20. **Бьеф нижний** {БН} — область движущейся или покоящейся воды, расположенная за водоподпорным сооружением (с низовой его стороны).

В

21. **Вакуум** $\{p_{\text{вак}}; PL^{-2}\}$ —1) состояние жидкости (или газообразной среды), когда абсолютное гидромеханическое давление p_A [210, 205] в ней меньше атмосферного [203]: $p_A < p_a$; 2) недостаток абсолютного давления (гидромеханического) до атмосферного (в той или другой точке или области жидкости):

$$P_{\text{вак}} = p_a - p_A.$$

Примечание. Существуют четыре способа выражения величины вакуума:

а) в единицах $\frac{\text{сила}}{\text{площадь}}$; б) в единицах длины (в единицах высоты столба жидкости определенного удельного веса); в) в долях атмосферы; г) в процентах, считая одну атмосферу за 100%.

22. **Вакуум актуальный или мгновенный** $\{p_{\text{вак. ак}}; PL^{-2}\}$ — вакуум [21, п. 2], отвечающий актуальному давлению [202]:

$$P_{\text{вак. ак}} = p_a - p_{\text{ак}}.$$

23. **Вакуум (в точке) осредненный** $\{\bar{p}_{\text{вак}} \text{ или } p_{\text{вак}}; PL^{-2}\}$ — вакуум [21, п. 2], отвечающий абсолютному [205] осредненному давлению в точке [209]:

$$\bar{P}_{\text{вак}} = p_a - \bar{p}_A.$$

24. **Вакуум допустимый** $\{p_{\text{вак. доп}}; PL^{-2}\}$ — наибольшая величина вакуума [21, п. 2], допустимая для данного устройства или сооружения (по условиям отсутствия опасной кавитационной эрозии; по условиям отсутствия недопустимого разрыва сплошности движения жидкости в напорном трубопроводе; по условиям получения достаточного коэффициента полезного действия насоса и т. п.).

25. **Вакуум предельный** $\{p_{\text{вак. пред}}; PL^{-2}\}$ — наибольший возможный вакуум [21, п. 2] для данной жидкости и для заданной ее температуры; этот вакуум отвечает абсолютному гидромеханическому давлению [210; 205], равному давлению

$p_{\text{н.п}}$ паров жидкости, насыщающих пространство, — «давлению насыщенных паров».

Примечание. Увеличение вакуума сверх предельного физически невозможно в связи с появлением в жидкости кавитационных пузырьков [301], давление паров в которых равно

$p_{\text{н.п.}}$

26. **Вакуум пульсационный**

$\{p'_{\text{вак}}; PL^{-2}\}$ — разность актуального [22] и осредненного [23] вакуумов, определенная в данный момент времени (в данное мгновение) для некоторой неподвижной точки пространства, занятого турбулентным потоком [239]:

$$P'_{\text{вак}} = P_{\text{вак. ак}} - \bar{P}_{\text{вак}}.$$

27. **Вакууметрическая высота или высота вакуума** $\{h_{\text{вак}}; L\}$ — высота столба жидкости (заданного удельного веса γ [741]; см. рис. 1), уравнивающего разность атмосферного p_a [203] и абсо-

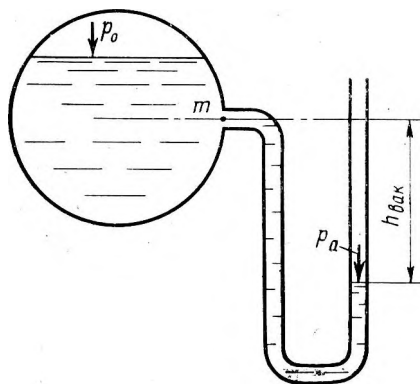


Рис. 1

лютного P_A гидромеханического давлений [210, 205] в рассматриваемой точке (где имеется вакуум [21, п. 1]; см. точку m на рисунке):

$$h_{\text{вак}} = \frac{P_a - P_A}{\gamma}$$

28. **Вакуумный водослив** — см. п. 49.

29. **Вальцовая область** — см. п. 46.

30. **Ватерлиния или контур плавания** — линия пересечения поверхности плавающего тела, находящегося в равновесии, с плоскостью, проведенной на уровне свободной поверхности воды [606].

31. **Вершина петровой волны** [88] — самая высокая точка гребня волны [193] (см. рис. 15, с. 30).

32. **Вес жидкости удельный** — см. п. 741.

33. **Весовая мутность воды** — см. п. 410.

34. **Весовое давление** — см. п. 206.

35. **Ветровые волны** — см. п. 88.

36. **Взвесенесущий поток** — см. п. 544.

37. **Винтообразное движение** — см. п. 223.

38. **Виртуальные способы фильтрационного расчета** — способы фильтрационного расчета, основанные на приведении неоднородного грунта (см. примечание к п. 199) к однородному.

39. **Вихревое движение** — см. п. 224.

40. **Внешние силы** — см. п. 637.

41. **Внутренние силы** — см. п. 638.

42. **Водобойная стенка (образующая водобойный «колодец»)** — стенка в нижнем бьефе [20] водосбросного сооружения, образующая за сооружением «колодец», в пределах которого размещается только затопленный гидравлический прыжок [141].

Примечание. Указанный «колодец» получается без углубления дна нижнего бьефа (только за счет высоты водобойной стенки, гребень которой в плане параллелен гребню сооружения).

43. **Водобойный колодец (или колодец, образованный водобойным уступом)** — углубление (колодец) в дне нижнего бьефа [20] (непосредственно за водосбросным сооружением), в пределах которого размещается только затопленный гидравлический прыжок [141].

Примечание. Выходная часть данного колодца называется водобойным уступом.

44. **Водобойный колодец комбинированного типа** — водобойный колодец, образованный частично водобойным уступом [43], частично водобойной стенкой [42].

45. **Водобойный уступ** — см. п. 43.

46. **Водоворотная, или вальцовая, или циркуляционная область** — область (движущейся жидкости — воды), которая характеризуется наличием линий тока [374], имеющих вид замкнутых кривых.

Примечание. Предполагается, что в случае турбулентного движения [239] указанные линии тока должны строиться, согласно модели Рейнольдса—Буссинеска [405] на основе осредненных скоростей [660].

47. **Водоизмещение плавающего тела** — вертикальная сила, направленная вверх и равная весу воды, вытесненной плавающим телом, находящимся в равновесии.

48. **Водослив безвакуумный** — водослив со стенкой практического профиля [57], когда на поверхности водосливной стенки [63] под струей воды, переливающейся через стенку, вакуум [21] отсутствует и давление близко к атмосферному.

49. **Водослив вакуумный** — водослив со стенкой практического профиля [57], когда на поверхности водосливной стенки [63] под струей воды, переливающейся через стенку, образуется вакуум [21].

50. **Водослив измерительный** — водослив [51] (обычно с тонкой стенкой [58], неподтопленный [52]), служащий для измерения расхода [589] воды, движущейся в том или другом русле.

51. Водослив или водосливное отверстие — безнапорное отверстие (вырез, сделанный в гребне стейки; см. примечание 2 к п. 194), через которое происходит истечение воды.

Примечание. Иногда водосливом называют явление истечения жидкости через указанное безнапорное отверстие. В некоторых случаях водосливом называют водосливную стенку [63], условно называя при этом длину этой стенки ее шириной («шириной водослива» [803]).

52. Водослив неподтопленный — водослив [51], когда расход [589] и (или) напор [421], относящиеся к нему, не зависят от глубины воды в нижнем бьефе [20].

53. Водослив нормальный с тонкой стенкой — прямоугольный [56], неподтопленный [52] без бокового сжатия [324], работающий в условиях свободного истечения воды [611].

54. Водослив подтопленный — водослив [51], когда расход [589] и (или) напор [421], относящиеся к нему, зависят от глубины воды в нижнем бьефе [20].

55. Водослив прямоугольный с боковым сжатием — прямоугольный водослив [56], для которого коэффициент бокового сжатия [324] меньше единицы.

56. Водослив прямоугольный, треугольный, трапецидальный, круговой и т. п. — водослив, имеющий водосливное отверстие [51] прямоугольное, треугольное, трапецидальное и т. п.

57. Водослив со стенкой практического профиля — любой водослив [51], отличный от водослива с тонкой стенкой [58] и водослива с широким порогом [59].

58. Водослив с тонкой стенкой — водослив [51], получающийся, когда струя воды, переливающаяся через водосливную стенку [63], формируется под действием только верхней грани этой стенки; остальные грани стенки (низовая и ограничивающая стенку сверху) не влияют на картину истечения.

Примечание. При наличии вертикальной водосливной стенки водослив с тонкой стенкой получается, когда толщина δ стенки удовлетворяет условию

$$\delta < (0,1 \div 0,5) H,$$

где об H см. в п. 421.

59. Водослив с широким порогом — водослив, имеющий водосливную стенку [63] любой высоты, гребень которой (см. примечание 1 к п. 194) представляет собой поверхность (в частности плоскость) с горизонтальными образующими (в виде прямых линий, направленных вдоль течения); толщина (ширина) δ этой стенки должна удовлетворять двум условиям:

а) на длине δ потока потеря напора по длине [549] должна быть пренебрежимо мала;

б) в пределах длины δ должен быть хотя бы небольшой участок потока, характеризуемый наличием плавного изменяющегося движения [233].

Примечание. Указанная ширина (толщина) стенки δ для прямоугольных водосливов с широким порогом обычно лежит в пределах:

$$2H < \delta < 8H,$$

где об H см. в п. 421.

60. Водослив шелевой — специально устроенное в конце канала водосливное отверстие [51], имеющее такое очертание, при котором в случае любых расходов (имеющих место при эксплуатации сооружения) напор на водосливе [421] оказывается равным нормальной глубине воды [182] в канале.

Примечание. При наличии такого водослива в конце канала отсутствует кривая спада [357], а следовательно, скорость движения воды в конце канала не возрастает, что позволяет обойтись без дорогостоящего крепления дна и откосов в конце канала.

61. Водосливная плотина с высоким уступом — водосливная плотина, имеющая с низовой своей стороны уступ, высота которого больше глубины воды нижнего бьефа [20], причем при пропуске воды через плотину в нижнем бьефе ее получается отбросная струя [674] и донный режим течения [596].

62. Водосливная плотина с низким уступом — водосливная плотина, имеющая с низовой своей стороны уступ, высота которого меньше глубины воды

в нижнем бьефе [20] (под струей, сходящей с такого уступа, воздушное пространство отсутствует).

Примечание. Низкий уступ создается с целью получить (при определенных расходах воды [589], сбрасываемой через плотину) по в е р х н о с т - ный режим движения воды [598, 599] в нижнем бьефе [20].

63. Водосливная стенка — стенка, через которую переливается вода.

64. Водосливная формула — формула для расхода воды [589], переливающейся через водосливную стенку [63]. "Например, для водослива со стенкой практического профиля [57] эта формула имеет вид

$$Q = \sigma_n \epsilon m b \sqrt{2g} H_0^{3/2},$$

где обозначения см. в пп. 589, 336, 324, 340, 803, 425.

65. Водосливное отверстие — см. п. 51.

66. Водоотдача грунта — см. п. 327.

67. Водосливы полигональные, криволинейные и замкнутые (кольцевые) — водосливы [51], имеющие водосливную стенку [63] криволинейную или ломаную в плане.

68. Водосливы прямые, косые и боковые — водосливы [51], имеющие водосливную стенку [63] прямолинейную в плане и расположенную соответственно: нормально (в плане) к направлению течения в верхнем бьефе [19]; под углом, отличным от 90°, к направлению указанного течения; параллельно основному течению потока, причем в последнем случае через водосливную стенку сбрасывается (в сторону) только часть воды.

69. Водоупор (подстилающий) — водонепроницаемый слой, подстилающий водонепроницаемый слой грунта, в области которого имеет место фильтрация [768].

Примечание. Иногда различают также «покрывающий водоупор»,

т. е. так называемую «водоупорную кровлю», ограничивающую напорный [546]

фильтрационный поток [548] сверху.

70. Возмущение состояния жидкости — местное изменение геометрической формы объема, занимаемого жидкостью, или местное изменение состояния ее, как вещества. Возмущение может иногда осуществляться однократно и за относительно короткий промежуток времени. При наличии возмущения может нарушаться форма свободной поверхности жидкости [606] или изменяться степень ее сжатия (что обуславливает изменение плотности жидкости [509]). Возмущение может распространяться от данного места в стороны в виде волн или волны возмущения [71]: волн или волны на свободной поверхности жидкости (см., например, пп. 72, 74, 75, 83), или волн или волны повышенного или пониженного гидродинамического давления [208] (в случае напорных потоков [546]; см., например, пп. 155, 159).

71. Волна возмущения — разрастающаяся или меняющая свою форму область (или часть области) потока, в пределах которой имеет место возмущенное состояние жидкости [70].

72. Волна из пива — прямая волна перемещения [82], восходящая [76], отрицательная [80] (см. рис. 2).

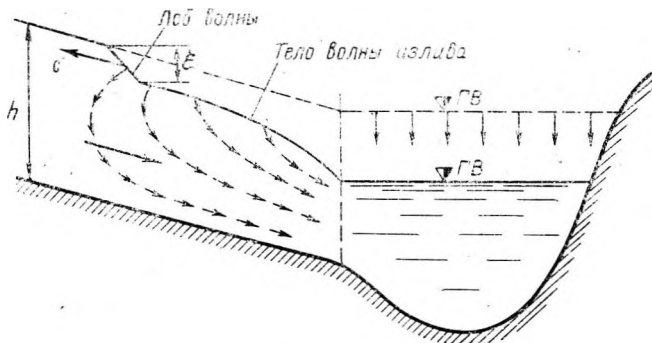


Рис. 2

73. Волна косая — см. п. 323.

74. Волна наполнения — прямая волна перемещения [82], нисходящая [77], положительная [81] (см. рис. 3).

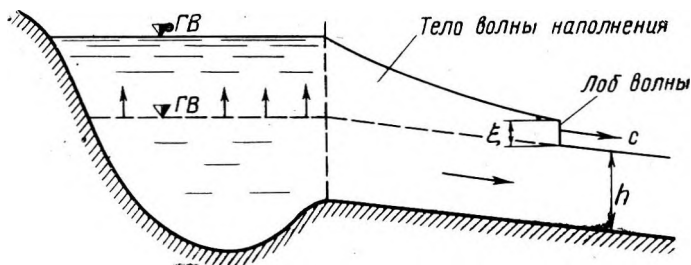


Рис. 3

75. Волна отлива — прямая волна перемещения [82], нисходящая [77], отрицательная [80] (см. рис. 4).

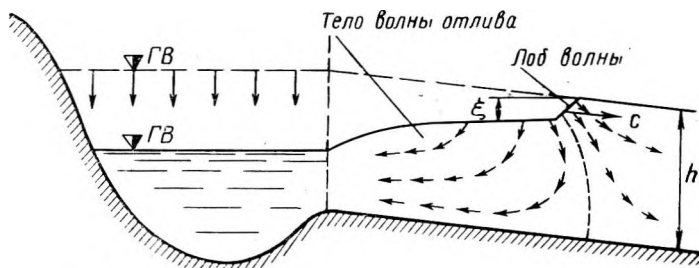


Рис. 4

76. Волна перемещения восходящая — волна перемещения [104], лоб которой [375] движется против течения воды.

77. Волна перемещения нисходящая — волна перемещения [104], лоб которой [375] движется по течению воды.

78. Волна перемещения остановившаяся — волна перемещения [104], относительная скорость движения лба [375] которой равна и направлена противоположно скорости движения воды в канале (в русле), в связи с чем абсолютная скорость лба «остановившейся волны» равна нулю.

Примечание. Остановившаяся волна перемещения может представлять собой гидравлический прыжок [144].

79. Волна перемещения отраженная (или непрямая) — волна перемещения [104], возникшая на свободной поверхности [606] воды в результате отражения прямой волны перемещения [82], подошедшей к какому-либо препятствию (стенке и т. п.) или к открытому водоему.

Примечание. Отраженная волна, возникшая в определенном сечении потока (или водоема), распространяется вдоль него в обратном направлении (по отношению к прямой волне [82]).

80. Волна перемещения отрицательная — волна перемещения [104], которая вызывает снижение свободной поверхности [606] потока (водоема).

81. Волна перемещения положительная — волна перемещения [104], которая вызывает поднятие свободной поверхности [606] потока (водоема).

82. Волна перемещения прямая (или начальная) — волна перемещения [104], вызванная в данном сечении потока (водоема) резким изменением во времени отметки уровня воды или величины расхода (см. дополнительно п. 79).

Лоб прямой (начальной) волны [375], возникшей в определенном сечении потока (водоема), движется от этого сечения вдоль потока (водоема).

83. Волна подпора — прямая (начальная) волна перемещения [82], восходящая [76], положительная [81] (см. рис. 5).

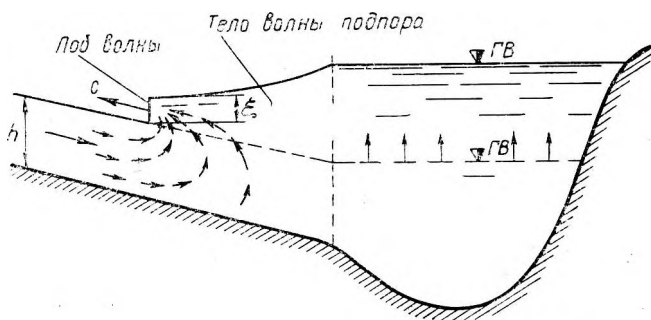


Рис. 5

84. Волновая линия средняя — см. п. 677.

85. Волновое давление — см. п. 204.

86. Волновой расход — см. п. 586.

87. Волновой угол — угол в плане между фронтом косой волны [780] и направлением скорости движения воды в той части потока, которая расположена выше (по течению) косой волны [323].

88. Волны ветровые — волны на свободной поверхности потока или водоема, возникшие благодаря действию ветра.

89. Волны ветровые вынужденные — ветровые волны [88], возникающие и находящиеся (в данный момент времени) под действием ветра.

90. Волны ветровые на глубокой воде — ветровые волны [88], параметры которых практически не зависят от глубины водоема.

Примечания. 1. В случае «глубокой воды» скорость перемещения частиц воды при волнении, направленная вдоль свободной поверхности [606], близка к нулю. Частицы воды движутся (в пределах поверхностного слоя воды) по некоторым кривым, близким к замкнутым орбитам.

2. Практически «глубоким водоемом» считается водоем, глубина которого больше половины длины волны [255].

91. Волны ветровые на мелкой воде — ветровые волны [88], параметры которых практически зависят от глубины водоема.

Примечания. 1. В случае «мелкого водоема» (не удовлетворяющего условию, указанному в примечании 2 к п. 90) скорость перемещения частиц воды вдоль свободной поверхности [606] может быть значительной.

2. На «мелкой воде» ветровые волны могут опрокидываться («забуриваться»), т. е. частично разрушаться.

92. Волны ветровые нерегулярные — ветровые волны [88], не удовлетворяющие условиям, указанным в п. 96.

93. Волны ветровые плоские — ветровые волны [88], фронты которых [777] представляют собой прямые параллельные линии (в плане), причем во всех вертикальных сечениях, проведенных нормально к фронтам волн, профили свободной поверхности [606] являются одинаковыми.

94. Волны ветровые прогрессивные — ветровые волны [88], гребни которых [193], в отличие от гребней стоячих волн [98], перемещаются в пространстве вдоль свободной поверхности [606].

95. Волны ветровые пространственные — ветровые волны [88], не удовлетворяющие условиям, указанным в п. 93.

96. Волны ветровые регулярные — ветровые волны [88] одинаковой формы и размера, следующие (с равными периодами [502]) одна за другой.

97. Волны ветровые свободные или зыбь — ветровые волны [88], имеющие место после прекращения ветра, или ветровые волны, вышедшие из зоны действия ветра.

98. Волны ветровые стоячие — ветровые волны [88], гребни которых [193], в отличие от прогрессивных ветровых волн [94], не перемещаются в пространстве вдоль свободной поверхности [606].

99. Волны внутренние — волны, возникающие на поверхности раздела различных жидкостей (имеющих разную плотность); профиль поверхности раздела в этом случае приобретает вид волнистой линии.

100. Волны Герстнера — трохоидальные волны [105], поперечный профиль которых построен в предположении, что частицы жидкости (находящиеся в поверхностном слое жидкости) движутся по замкнутым круговым орбитам.

101. Волны гравитационные — волны на свободной поверхности [606], достаточно большой высоты, при исследовании которых можно пренебрегать поверхностным натяжением [642] (достаточно учитывать только силы тяжести).

102. Волны капиллярные — волны на свободной поверхности [606] весьма малой высоты [110], при исследовании которых можно пренебрегать влиянием на параметры этих волн сил тяжести (достаточно учитывать только физические свойства жидкости: поверхностное натяжение [642] и др.).

103. Волны корабельные — волны на свободной поверхности [606], возникающие за движущимся кораблем или сопровождающие обтекание жидкостью какого-либо твердого тела, погруженного в жидкость (частично или полностью).

104. Волны перемещения — волны возмущения [70, 71], представляющие собой одиночные волны на свободной поверхности [606] потока (или водоема); эти волны возникают при безнапорном [218] неустановившемся [230] движении (см. рисунки к пп. 72, 74, 75, 83) и перемещаются вдоль потока, перенося при этом вдоль потока соответствующие объемы жидкости (см. п. 586). Последним обстоятельством волны перемещения отличаются от ветровых волн [88], которые при достаточно большой глубине водоема почти не переносят объемов жидкости вдоль свободной поверхности водоема.

105. Волны трохоидальные — волны на свободной поверхности [606], поперечный профиль которых имеет вид трохлоиды (см. п. 100).

106. Воронка размыва — яма, образовавшаяся в дне нижнего бьефа [20] (например, в месте, где закончилось крепление дна нижнего бьефа) в результате размыва дна нижнего бьефа, или отброшенной от сооружения струей [674], или потоком воды, движущейся в русле.

107. Впадина ветровой волны — область, расположенная между двумя соседними ветровыми волнами [88] и лежащая ниже статического уровня воды (см. рис. 15, с. 30).

108. Время { t ; T }.

109. Вторичные течения — см. п. 533.

110. Высота ветровой волны { h_w ; L } — вертикальное расстояние между вершиной [31] и подошвой [522] ветровой волны [88] (см. рис. 15, с. 30).

111. Высота водобойной стенки практическая { c ; L } — высота стенки [42], при которой в «колодце», образованном ею, получается затопленный гидравлический прыжок [141], характеризуемый определенной степенью затопления [685].

112. Высота водобойной стенки теоретическая { c_0 ; L } — высота стенки [42], при которой гидравлический прыжок [144] устанавливается в сжатом сечении [620].

Примечание. В проекте сооружения принимается высота стенки большая c_0 , чтобы получить перед ней затопленный прыжок [140, 141] (см. п. 111).

113. Высота водосливной стенки (в нижнем и верхнем бьефах) { c , c_n , c_u ; L } — разность отметок наименьшей точки гребня водосливной стенки [194] и отметки дна русла соответственно в верхнем и нижнем бьефах.

Примечание. Когда высота водосливной стенки в верхнем бьефе (c_u) равна высоте водосливной стенки в нижнем бьефе (c_n), т. е. когда $c_u = c_n$, высоту водосливной стенки рекомендуется обозначить через c .

114. Высота выступов шероховатости $\{\Delta; L\}$ — см. п. 124.

115. Высота геометрическая или отметка $\{z; L\}$ — возвышение рассматриваемой точки над плоскостью сравнения [508].

116. Высота гидравлического прыжка $\{a_{\text{пр}}; L\}$ — разность сопряженных глубин [187].

Примечание. Имеется в виду гидравлический прыжок [144], образующийся в горизонтальном русле.

117. Высота капиллярного поднятия [305] (**наибольшая возможная для данного пористого тела или данной капиллярной трубки**) $\{h_{\text{кп}}; L\}$ — превышение поверхности менисков (или мениска) над поверхностью (проведенной внутри жидкости), в каждой точке которой абсолютное гидростатическое давление [205] равно атмосферному [203].

Примечание. Имеется в виду: а) случай покоящейся жидкости (находящейся в среде атмосферного давления), когда упомянутая поверхность является горизонтальной плоскостью, б) случай пористого тела (или капиллярной трубки) неограниченной высоты и образованного из смачиваемого материала.

118. Высота лба волны перемещения $\{\xi; L\}$ — разность отметок свободной поверхности потока [606] в крайних точках лба волны [375] на вертикальном продольном разрезе потока (см. рис. к пп 72, 74, 75, 83).

119. Высота метacentрическая $\{h_{\text{м}}; L\}$ — см. п. 394.

120. Высота наката ветровой волны [88] $\{h_{\text{нк}}; L\}$ — максимальная высота, на которую при волнении поднимается вода (над статическим уровнем), двигаясь по приустьевой зоне [289].

121. Высота подтопления водослива $\{h_{\text{п}}; L\}$ — превышение горизонта воды в нижнем бьефе [20] над горизонтальным гребнем водосливной стенки [194].

122. Высота пьезометрическая, отвечающая абсолютному давлению в точке (абсолютная пьезометрическая высота) $\{h_{\text{А}}; L\}$ — высота столба жидкости (заданного удельного веса [741]) при нулевом давлении на его свободную поверхность [606], создающего у своей подошвы давление, равное абсолютному гидромеханическому давлению $p_{\text{А}}$ [205] в рассматриваемой точке.

Примечание. Величина $h_{\text{А}}$ представляет собой высоту столба жидкости в пьезометре закрытого типа [574], подключенном к данной точке жидкости:

$$h_{\text{А}} = \frac{p_{\text{А}}}{\gamma},$$

где γ — удельный вес жидкости [741], заполняющей пьезометр.

123. Высота пьезометрическая, отвечающая избыточному (манометрическому) давлению в точке (избыточная пьезометрическая высота) $\{h_{\text{изб}}; L\}$ — высота столба жидкости (заданного удельного веса [741]) при атмосферном давлении [203] на его свободную поверхность [606], создающего у своей подошвы давление, равное избыточному гидромеханическому давлению $p_{\text{изб}}$ [212] в рассматриваемой точке.

Примечание. Величина $h_{\text{изб}}$ представляет собой высоту столба жидкости в пьезометре открытого типа [574], подключенном к данной точке жидкости:

$$h_{\text{изб}} = \frac{p_{\text{изб}}}{\gamma} = \frac{p_{\text{А}} - p_{\text{а}}}{\gamma},$$

где γ — удельный вес жидкости [741], заполняющей пьезометр; $p_{\text{А}}$ и $p_{\text{а}}$ см. соответственно в пп. 205 и 203.

124. Выступы шероховатости стенок русла — отдельные выступы на стенках русла, высота которых весьма мала по сравнению с поперечными размерами потока.

Примечание. Выступы шероховатости распределяются по поверхности стенок равномерно или неравномерно, причем в общем случае они могут иметь разные форму и размеры.

125. Вязкий подслои — см. п. 364.

126. Вязкость жидкости молекулярная (или, что то же, физическая) — свойство жидкости [267], заключающееся в том, что при ее движении по поверхностям скольжения отдельных слоев (или частиц) жидкости друг по другу возникают силы трения той или другой величины (действующие вдоль поверхностей скольжения).

Примечание. Вязкость жидкости зависит от рода жидкости, а также от температуры; она учитывается в расчетах коэффициентом вязкости [250, 309].

127. Вязкость жидкости турбулентная (или виртуальная) — воображаемая вязкость, приписываемая модели осредненного потока [405] и вызывающая появление в этой модели дополнительных (к указанным в п. 126) воображаемых сил трения («сил турбулентного трения»), которые компенсируют неучитываемые указанной моделью поперечные пульсационные скорости [663].

Примечание. Величина воображаемых сил турбулентного трения для модели осредненного потока подбирается с таким расчетом, чтобы влияние этих сил на формирование эпюры продольных осредненных скоростей [660, 821] оказалось таким же, как и влияние отброшенных поперечных пульсационных скоростей.

Г

128. Гасители энергии простейшие или простейшие прыжковые (в нижнем бьефе водосбросных сооружений — плотин) — водобойные колодцы [43] и водобойные стенки [42], водобойные колодцы комбинированного типа [44].

129. Гасители энергии специальные (в нижнем бьефе водосбросных сооружений — плотин) — все типы гасителей, отличающиеся от указанных в п. 128 (эти гасители, как правило, не поддаются теоретическому расчету).

130. Геометрически подобные потоки — потоки, для которых отношения любых сходственных размеров [697] одинаковы (формы любых сходственных сечений этих потоков являются геометрически подобными).

131. Геометрический перепад на водосливе [51] $\{Z; L\}$ — разность отметок уровней воды верхнего и нижнего бьефов [19, 20].

Примечание. Имеется в виду отметка уровня воды верхнего бьефа в том сечении (перед водосливом), где еще нет резкого снижения уровня воды, обусловленного работой водослива.

132. Гидравлика, или техническая механика жидкости, или техническая гидромеханика — см. п. 707.

133. Гидравлическая крупность частиц грунта $\{\omega_0; LT^{-1}\}$ — скорость равномерного падения данной тяжелой твердой частицы грунта в достаточно большом объеме покоящейся воды.

Примечания. 1. Скорость ω_0 зависит от крупности частицы, ее геометрической формы и удельного веса образующего ее вещества, а также от температуры воды.

2. Величины ω_0 определяются экспериментально для различных твердых частиц.

3. Практически обычно считают, что относительная скорость падения тяжелой твердой частицы в движущейся воде (т. е. вертикальная проекция относительной скорости перемещения частицы — по отношению к движущейся воде) равна ω_0 .

4. Для частиц льда и пузырьков воздуха гидравлическая крупность является отрицательной величиной.

134. Гидравлически наилучшая форма поперечного сечения канала — форма поперечного сечения канала, обеспечивающая в условиях равномерного движения [236] при заданных площади живого сечения [266] и уклоне дна русла [746] пропуск максимально возможного расхода воды [589].

Примечание. Указанная форма имеет вид полукруга.

135. Гидравлически наилучший поперечный профиль трапецидального канала — 1) трапецидальный поперечный профиль канала, который в условиях равномерного движения воды [236] в нем, при заданном расходе [589], коэффициенте откоса [335], шероховатости [353, 800] и уклоне дна русла [746] характеризуется максимально возможной средней скоростью [679], а следовательно, мини-

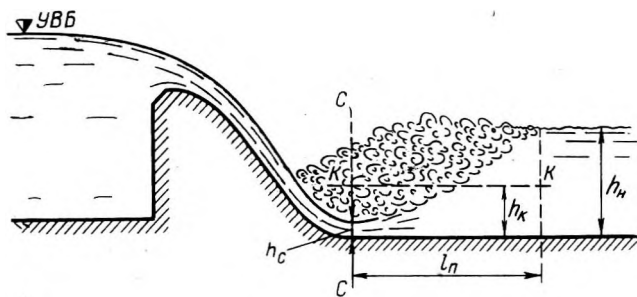


Рис. 6

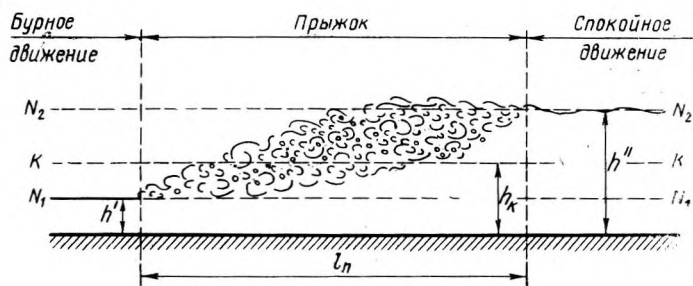


Рис. 7

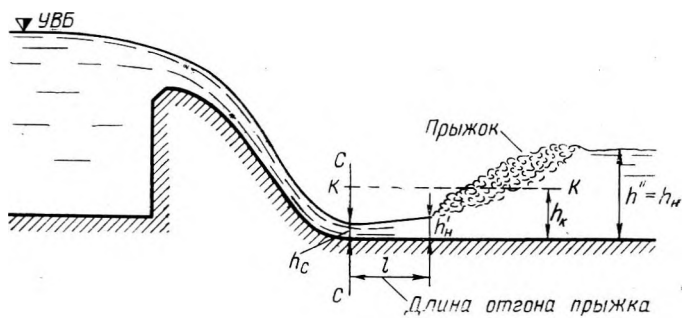


Рис. 8

мально возможной площадью живого сечения [511]; 2) трапецидальный поперечный профиль канала, который в условиях равномерного движения воды в нем при заданных площади живого сечения, коэффициенте откоса, шероховатости и уклоне дна русла характеризуется максимально возможной пропускной способностью (т. е. максимально возможным расходом).

136. Гидравлические сопротивления — силы трения [625, 626], появляющиеся в жидкости [267] при ее движении и вызывающие потери напора [541, 542, 549].

137. Гидравлический градиент — см. п. 745.

138. Гидравлический диаметр $\{D_r; L\}$ — условная величина, равная учетверенной величине гидравлического радиуса [152]:

$$D_r = 4R.$$

139. Гидравлический показатель русла $\{x; 0\}$ — показатель степени x , входящий в показательную зависимость для модуля расхода [525].

140. Гидравлический прыжок затопленный несвободный — вид затопленного гидравлического прыжка [141], образующегося (в отличие от свободного прыжка [142]) в «стесненных условиях», например, в водобойном колодце [42, 43, 44].

141. Гидравлический прыжок затопленный (при наличии резко выраженной поверхностной водоворотной области) [46] — часть потока [545] в русле, расположенная непосредственно за сооружением, в пределах которой имеется поверхностная водоворотная область (поверхностный валец), находящаяся над сжатым сечением [620] донной транзитной струи [709] (см. рис. 6, с. 15).

142. Гидравлический прыжок затопленный свободный — вид затопленного гидравлического прыжка [141], образующегося (в отличие от несвободного прыжка [140]) в достаточно длинном русле.

143. Гидравлический прыжок косой — гидравлический прыжок [144], фронт которого [779] располагается в плане под углом, отличным от 90° к общему направлению течения.

Примечание. В вертикальном сечении, нормальном (в плане)

к фронту прыжка, поток в данном случае может иметь вид прыжка различного типа (см. пп. 144, 147, 148, 150, 151).

144. Гидравлический прыжок (незатопленный) — часть потока [545] в русле, в пределах которой происходит резкое увеличение глубин [184]: от глубины меньшей критической [181] до глубины большей критической; при этом бурное движение [220] переходит в спокойное [238] (см. рис. 7, с. 15).

Примечание. См. пп. 116, 187, 257, 535.

145. Гидравлический прыжок (незатопленный) свободный — незатопленный гидравлический прыжок [144], образующийся в достаточно длинном русле (обычно с горизонтальным дном или близким к горизонтальному).

146. Гидравлический прыжок отогнанный за сооружением (за плотиной или перепадом) — гидравлический прыжок [144], который устанавливается ниже по течению сжатого сечения $C-C$ [620] за сооружением (см. рис. 8, с. 15).

147. Гидравлический прыжок прямой — гидравлический прыжок [144], фронт которого [779] располагается в плане под углом 90° к общему направлению течения.

148. Гидравлический прыжок свободный волнистый в виде затухающих волн — вид свободного гидравлического прыжка [145], характеризующегося отсутствием поверхностной водоворотной области [46] (поверхностной «вальца») и наличием ряда волн на свободной поверхности [606] спокойной [238] части потока, постепенно затухающих на относительно короткой длине (см. рис. 9, с. 17).

Примечание. Этот прыжок получается при условии

$$0,70 < h' / 0,85 h_{K1} >$$

где об h' и h_{K1} см. в пп. 187 и 181.

149. Гидравлический прыжок свободный волнистый в виде периодических волн — вид свободного гидравлического прыжка [145], характеризующегося отсутствием поверхностной водоворотной области [46] (поверхностного «вальца») и наличием ряда волн на свободной поверхности [606] спокойной [238] части потока, затухающих на относительно большой длине (см. рис. 10, с. 17).

Примечание. Этот прыжок получается при условии

$$0,85 h_{K1} < h' < h_{K1}$$

где об h' и h_{K1} см. в пп. 187 и 181.

150. Гидравлический прыжок свободный несовершенный — вид свободного

гидравлического прыжка [145], характеризующийся относительно малой поверхностной водоворотной областью [46] (относительно малым поверхностным «вальцом») (см. рис. 11).

Примечание. Этот прыжок получается при условии $0,60 h_k < h' \leq \leq 0,70 h_k$, где об h' и h_k см. в пп. 187 и 181.

151. Гидравлический прыжок свободный совершенный — вид свободного гидравлического прыжка [145], характеризующийся наличием относительно большой поверхностной водоворотной области. [46] (относительно большим поверхностным «вальцом») (см. рис. 7, с. 15).

Примечание. Этот прыжок получается при условии $h' \leq 0,6 h_k$, где об h' и h_k см. в пп. 187 и 181.

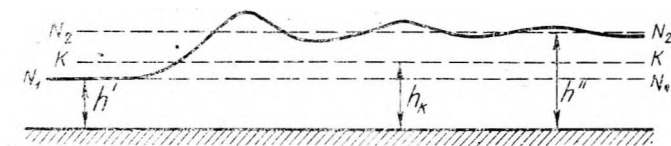


Рис. 9

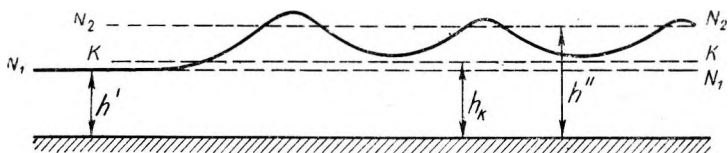


Рис. 10

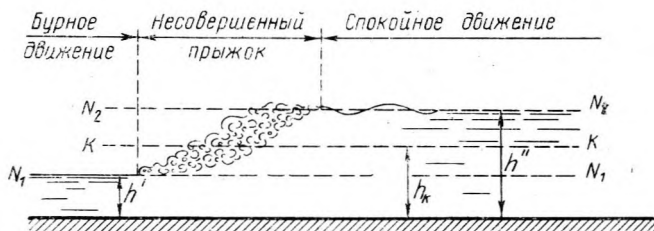


Рис. 11

152. Гидравлический радиус $\{ R; L \}$ — параметр живого сечения потока [266], приближенно учитывающий влияние формы, а также размеров этого сечения на среднюю скорость v [679]; величина этого параметра равна отношению площади живого сечения ω [511] к длине смоченного периметра χ [261]:

$$R = \frac{\omega}{\chi}.$$

Примечание. При помощи гидравлического радиуса с достаточной точностью удастся учесть указанное влияние только в случае живых сечений «правильной» геометрической формы (имеющей вид фигуры, приближающейся к прямоугольнику, треугольнику, кругу, к части круга и т. п.); живые сечения сложного очертания, имеющие, например, острые углы, резкие изменения размеров и т. п., не поддаются расчету на основе обычного использования гидравлического радиуса.

153. Гидравлический удар (явление гидравлического удара) — повышение или понижение гидромеханического давления [210] в напорном [228] трубопроводе, вызванное изменением во времени в каком-либо сечении трубопровода скорости движения жидкости (например, путем открытия или закрытия задвижки).

Примечания. 1. Гидравлический удар в виде волны возмущения [71] распространяется вдоль напорного трубопровода с большой скоростью с [667].

2. Величина гидравлического удара может выражаться высотой $h_{уд}$ столба жидкости определенного объема веса (см. рис. 12, с. 19).

154. Гидравлический удар неполный $\{h_{уд}; L\}$ — наибольшая величина гидравлического удара [153], получающаяся в месте зарождения прямого гидравлического удара [159], при условии, что отраженный удар [155] успевает придти к указанному месту раньше, чем постепенно нарастающий прямой гидравлический удар достигнет полной [157] своей величины.

155. Гидравлический удар отраженный (непрямой) — волна положительного или отрицательного гидравлического удара [158, 156], возникшая благодаря отражению от какого-либо «препятствия» или водоёма гидравлического удара, подошедшего к этому «препятствию» или водоёму (см. п. 159).

156. Гидравлический удар отрицательный $\{h_{уд}; L\}$ — величина понижения гидромеханического давления [210] в результате возникновения гидравлического удара [153], распространяющегося в виде волны возмущения [71] вдоль напорного [228] трубопровода.

Примечание. См. примечания к п. 153.

157. Гидравлический удар полный $\{h_{уд}; L\}$ — наибольшая величина постепенно нарастающей (до определенной величины) гидравлического удара [153], не сниженная отраженным ударом [155] (имеющим другой знак и не успевшим дойти к месту зарождения данного прямого гидравлического удара до момента завершения его роста).

Примечание. Имеется в виду случай постепенного изменения во времени скорости движения жидкости (до определенного предела) в сечении, где зарождается прямой гидравлический удар. Такое изменение скорости движения жидкости может осуществляться, например, путем открытия или закрытия задвижки в указанном сечении.

158. Гидравлический удар положительный $\{h_{уд}; L\}$ — величина повышения гидромеханического давления [210] в результате возникновения гидравлического удара [153], распространяющегося в виде волны возмущения [71] вдоль напорного [228] трубопровода.

Примечание. См. примечания к п. 153.

159. Гидравлический удар прямой (или начальный) — волна положительного или отрицательного гидравлического удара [158, 156], распространяющаяся вдоль напорного [228] трубопровода от места возникновения гидравлического удара [153] до места, где он отражается [155] (см. рис. 12; на нем показан прямой (начальный) положительный и отраженный отрицательный удары, получающиеся при мгновенном закрытии задвижки, установленной в конце трубопровода).

160. Гидравлический уклон — см. п. 745.

161. Гидравлическое уравнение количества движения (при установившемся движении [240] в каком-либо русле):

$$\alpha_0 \rho Q (v_{2x} - v_{1x}) = G_x + (T_0)_x + R_x + P_x;$$

где об α_0 , ρ , Q , v см. в пп. 322, 509, 589, 679; индексы « x » указывают на то, что здесь имеется в виду проекция соответствующих векторов на произвольно направленную прямолинейную ось x ; данное уравнение «соединяет» два живых сечения: сечение (1-1), где имеется средняя скорость v_1 , и нижерасположенное сечение (2-2), где имеется средняя скорость v_2 ; предполагается, что значения коррективы α_0 для живых сечений (1-1) и (2-2) одинаковы; G — собственный вес жидкости, находящийся между сечениями 1-1 и 2-2, выделяющими рассматриваемый объем жидкости; T_0 — сила внешнего трения [625], приложенная к этому объему жидкости; R — реакция (исключая силы трения), приложенная со стороны боковых стенок русла к рассматриваемому объему жидкости; P — разность (геометрическая) давлений, приходящихся со стороны окружающей жидкости на торцевые сечения 1-1 и 2-2 выделенного объема жидкости.

Примечание. Величина $\alpha_0 \rho Q v$ называется секундным количеством движения. Согласно указанному уравнению имеет место следующее: при переходе от плоского живого сечения 1-1 к плоскому живому сечению 2-2 проекция (на какую-либо ось) секундного количества движения изменяется на величину, равную сумме проекций на ту же ось всех четырех сил (G , T_0 , R , P), действующих на отсек потока, заключенный между сечениями 1-1 и 2-2.

162. Гидродинамика или динамика жидкости — см. п. 247.

163. Гидродинамическое давление — см. пп. 208, 209, 627.

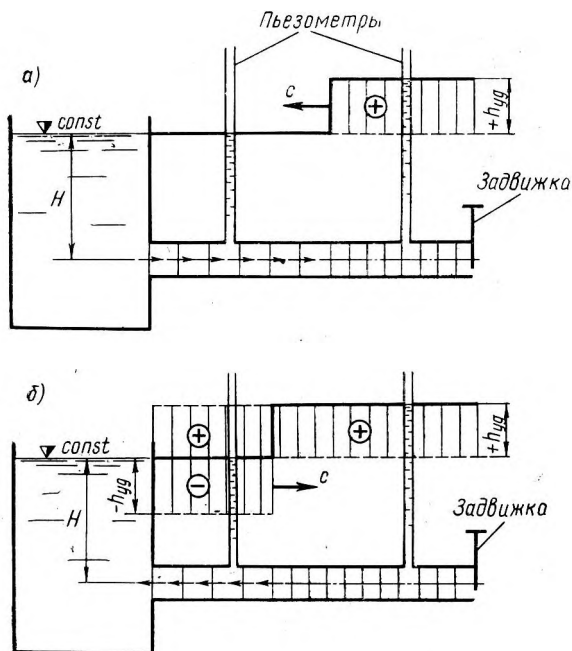


Рис. 12

164. Гидродинамическая сетка { ГДС; — } — сетка, построенная для плоского [234] (или линейного [226]) потенциального движения [217] и образованная двумя системами ортогональных друг другу линий: линий равного потенциала скорости [536] и линий тока [374].

Примечания. 1. Пользуясь такой сеткой, можно решать, в частности, любые задачи ламинарной [225] фильтрации [768], как например, находить: противодействие [562]; удельный фильтрационный расход [591]; скорость фильтрации [670] и пьезометрический уклон [750] в любой точке области фильтрации.

2. В случае ламинарной фильтрации в порях анизотропного грунта [195] гидродинамическая сетка получает искаженный вид (является не ортогональной).

165. Гидроизогипсы — горизонталы (изогипсы) свободной (депрессионной) поверхности [606] фильтрационного потока [548].

166. Гидромеханика или механика жидкости — см. п. 397.

167. Гидромеханическое давление — см. пп. 628, 210.

168. Гидросмесь — механическая смесь воды и частиц грунта.

Примечания. 1. При весьма большом содержании частиц грунта в такой смеси ее называют пульпой.

2. Под гидросмесью понимают также механическую смесь, например, воды и пузырьков воздуха (в случае аэрированного потока [10]) и т. п.

169. Гидростатика или статика жидкости — см. п. 682.

170. Гидростатический закон распределения давления в жидкости — закон, в соответствии с которым гидромеханическое давление p [210] для рассматриваемой области жидкости или рассматриваемой поверхности, намеченной внутри жидкости (например, для живого сечения потока), удовлетворяет условию

$$z + \frac{p}{\gamma} = \text{const} \quad (\text{для всех точек области или поверхности}),$$

где z — отметка [115] любой точки, принадлежащей рассматриваемой области (или поверхности); γp — пьезометрическая высота для этой же точки [122, 123].

Примечание. Вдоль любой прямой (проведенной внутри жидкости), для точек которой справедлива указанная зависимость, величина гидромеханического давления распределяется по линейному закону.

171. Гидростатическое давление — см. пп. 629, 211.

172. Гидротранспорт — транспортирование грунта (или другого материала) во взвешенном состоянии [544] или путем влечения его потоком воды [545] по дну русла.

Примечание. Различают напорный гидротранспорт и безнапорный гидротранспорт, соответственно в случаях напорного [546] и безнапорного [543] потоков.

173. Главные оси деформации — три оси элементарного объема [814] движущейся жидкости, которые и после деформации этого объема остаются взаимно перпендикулярными.

Примечание. В отличие от элементарного объема твердого тела движение элементарного объема жидкого тела может быть представлено как сумма из двух видов движения, а трех:

и поступательного, вращательного и деформационного; в связи с наличием деформационного движения изменяется форма рассматриваемого элементарного объема жидкости.

174. Гладкие русла (трубы) — русла, стенки которых имеют столь малые выступы шероховатости [124], что они не влияют при определенных числах Re [793] на величину потерь напора по длине [549] (при турбулентном движении [239]).

Примечание. Для этих русел, называемых иногда «гидравлически гладкими руслами», потери напора не зависят от шероховатости стенок русла не только при ламинарном [225], но и при турбулентном движении.

175. Глубина водобойного колодца практическая $\{d; L\}$ — такая глубина колодца [43], при которой в нем получается затопленный гидравлический прыжок [141], характеризуемый определенной степенью затопления [685].

176. Глубина водобойного колодца теоретическая $\{d_0; L\}$ — такая глубина водобойного колодца [43], при которой гидравлический прыжок [144] устанавливается в сжатом сечении [620].

Примечание. В проекте сооружения принимается практическая глубина колодца [175], большая d_0 (чтобы получить в колодце затопленный прыжок [141, 140]).

177. Глубина воды [184] в верхнем бьефе [19] $\{h_v; L\}$:

178. Глубина воды [184] в нижнем бьефе [20] $\{h_n; L\}$:

179. Глубина вторая предельная $\{h_{пр.п}; L\}$ — глубина потока [184] в нижнем бьефе [20] плотины с низким уступом [62], при которой в случае незначительного подъема уровня воды нижнего бьефа происходит смена поверхностного режима с незатопленной струей поверхностным режимом с затопленной струей [598, 599].

180. Глубина затопляющая $\{h_3; L\}$ — глубина потока [184] в нижнем бьефе сооружения [20], при которой происходит затопление гидравлического прыжка [144], устанавливающегося в сжатом сечении [620].

Примечание. Затопляющая глубина h_3 всегда больше «второй» глубины h'' [187], сопряженной с «первой» глубиной $h' = h_c$ [185].

181. Глубина критическая $\{h_{кр}; L\}$ — глубина потока h [184], при которой для заданного поперечного сечения русла и для заданного расхода жидкости Q [589] получается минимум удельной энергии сечения Θ [740].

Примечание. Имеется в виду поперечное сечение русла такой формы («правильной формы»), при которой функция $\Theta=f(h)$ имеет (в условиях $Q = \text{const}$) только один минимум.

182. Глубина нормальная $\{h_0; L\}$ — 1) глубина потока [184] при равномерном движении [236] жидкости [267] в русле; 2) при рассмотрении неравномерного движения [229] жидкости — глубина потока в случае воображаемого равномерного движения жидкости в заданном цилиндрическом (призматическом) русле [786] при заданной величине расхода жидкости [589].

183. Глубина первая предельная $\{h_{пр1}; L\}$ — глубина потока [184] в нижнем бьефе [20] плотины с низким уступом [62], при которой в случае незначительного поднятия горизонта воды нижнего бьефа происходит смена донного режима [596] поверхностным режимом с незатопленной струей [599, 597].

184. Глубина потока $\{h; L\}$ — вертикальное расстояние от свободной поверхности [606] потока до наинизшей точки его дна в данном живом сечении.

Примечание. Имеются в виду русла относительно небольшого уклона (например, $i < 0,1$), для которых живые сечения [266] можно рассматривать как цилиндрические (в частности, плоские) поверхности с вертикальными образующими.

185. Глубина сжатая $\{h_c; L\}$ — глубина потока [184] в сжатом сечении [620], при отогнанном прыжке за сооружением [146].

186. Глубина фиктивная нормальная $\{h_0; L\}$ — глубина h_0 [182, п. 2] потока, получающаяся в русле с обратным уклоном [746], вычисленная в предположении, что вода движется в сторону, противоположную действительному течению.

187. Глубины сопряженные $\{h', h''; L\}$ — две глубины потока [184], из которых меньшая («первая») глубина (h') имеет место непосредственно перед незатопленным гидравлическим прыжком [144] и большая («вторая») — (h'') — непосредственно за ним.

188. Гравитационная грунтовая вода — см. п. 327.

189. Градиент гидравлический — см. п. 745.

190. Градиент пьезометрический — см. п. 750.

191. Градиент скорости по нормали $\left\{ \frac{du}{dn}; T^{-1} \right\}$ — производная от величины

скорости движения жидкости u (продольной осредненной [660] при турбулентном движении [239]) по координате n , направленной нормально к данной линии тока [374]:

$$\frac{du}{dn} = \text{tg } \theta,$$

где угол θ — см. на рис. 13.

Примечание. Величина $\text{tg } \theta$ исчисляется как отношение катетов соответствующего треугольника.

192. График пульсации скорости [573] — кривая зависимости проекции актуальной скорости [648] (на какое-либо направление) от времени (см. рис. 14).

На схеме *a* рисунка представлено изменение во времени актуальной продольной [650] скорости ($u_{акx}$); на схеме *б* — изменение во времени актуальной поперечной [649] скорости ($u_{акy}$).

Примечание. Рисунки на схемах *a* и *б* относятся к случаю установившегося (в среднем) движения [240].

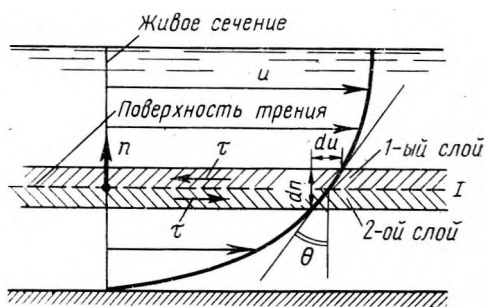


Рис. 13

193. Гребень ветровой волны — верхняя часть ветровой волны [88] (часть волны, расположенная выше статического уровня воды); см. рис. 15, с. 30.

194. Гребень водосливной стенки — линия, проведенная (в пределах водосливного отверстия) по точкам поверхности водосливной стенки [63], имеющим в различных ее поперечных сечениях наибольшие отметки.

Примечания. 1. Если водосливная стенка в поперечном ее сечении ограничена сверху горизонтальной линией, то гребень должен представлять собой не линию, а поверхность (с горизонтальными образующими), в частности, горизонтальную плоскость.

2. Часто под гребнем водосливной стенки понимают также верхнюю часть водосливной плотины (гребень плотины, гребень водосливного сооружения).

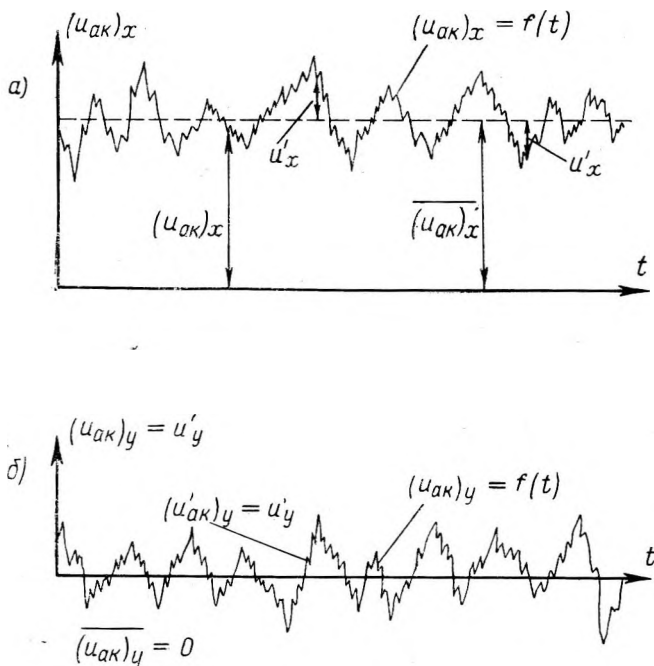


Рис. 14

195. Грунт анизотропный в отношении коэффициента фильтрации — грунт, величина коэффициента фильтрации [350] которого для любой заданной точки пространства, занятого им, зависит от направления фильтрации [768].

196. Грунт изотропный в отношении коэффициента фильтрации — грунт, величина коэффициента фильтрации [350] которого для любой заданной точки пространства, занятого им, не зависит от направления фильтрации [768].

197. Грунт неоднородный по гранулометрическому (зерновому) составу — грунт (обычно разнородный [198]), гранулометрический состав которого в разных точках пространства, занятого им, является различным.

198. Грунт однозернистый (или равнотернистый) — грунт, образованный частицами («зернами») одинаковой крупности.

Примечание. В обычных условиях имеют дело с песчаными и другими грунтами, являющимися разнотернистыми (частицы которых имеют различную крупность).

199. Грунт однородный в отношении коэффициента фильтрации [350] — грунт изотропный [196] или анизотропный [195], коэффициент фильтрации которого во всех точках пространства, занятого им, имеет одну и ту же величину (в случае анизотропного грунта — при одном и том же направлении фильтрации).

Примечание. При несоблюдении указанного условия имеет место неоднородный грунт в отношении коэффициента фильтрации.

200. Грунт однородный по гранулометрическому (зерновому) составу — грунт (обычно разнородный [198]), гранулометрический состав которого в разных точках пространства, занятого им, является одинаковым.

201. Грунт разнородный — см. примечание к п. 198.

Д

202. Давление актуальное местное (или мгновенное) $\{p_{ак}; PL^{-2}\}$ — величина гидродинамического давления [208] в некоторой неподвижной точке пространства, занятого жидкостью, при турбулентном [239] ее движении, в данный момент времени (в данное мгновение).

203. Давление атмосферное $\{p_a; PL^{-2}\}$ — гидростатическое давление [211], действующее в точках поверхности земли со стороны слоя атмосферы (воздуха), т. е. «жидкости в широком смысле слова» [267].

Примечание. Часто в обычных гидравлических расчетах величину p_a принимают равной $p_a=1$ кг/см², что отвечает давлению, развиваемому столбом воды высотой 10,0 м. Однако, строго говоря, при определении, например, вакуума [21] или избыточного давления [212] под p_a следует понимать истинное атмосферное давление (в данном месте и в данный момент времени).

204. Давление волновое (в случае ветровых волн [88]) $\{p_{вл}; PL^{-2}\}$ — давление, равное разности (положительной или отрицательной) между давлением гидростатическим [211], действующим при отсутствии волн (например, на какую-либо плоскую стенку), и давлением гидромеханическим [210] (на ту же стенку), получающимся при наличии ветровых волн [88] на свободной поверхности [606].

Примечания. 1. В данной точке рассматриваемой стенки можно различать максимальное (положительное) и минимальное (отрицательное) волновые давления. 2. Практически волновое давление распространяется в случае глубокого водоема [90] на глубину, равную половине длины волны [255].

205. Давление (в точке) абсолютное (гидростатическое, гидродинамическое или гидромеханическое) $\{p_a; PL^{-2}\}$ — понятие, тождественное указанному в пп. 211, 208, 210; величина этого давления может быть представлена в виде

$$p_A = p + p_a,$$

где под p понимается давление, указанное в п. 212;

о p_a — см. п. 203.

Примечание. Данные термины вводятся, чтобы подчеркнуть отличие давлений, указанных в пп. 211, 208, 210, от давлений, указанных в п. 212 (см. дополнительно примечание к п. 212).

206. Давление (в точке) весовое гидростатическое $\{p_v; PL^{-2}\}$ — гидростатическое давление, обусловленное только заглублением h рассматриваемой точки под свободной поверхностью жидкости [606] и равное

$$p_v = \gamma h,$$

где γ см. п. 741.

Примечания. 1. Данный термин относится к случаю, когда покоящаяся жидкость находится под действием только одной объемной силы [640] — силы тяжести.

2. Величина p_v представляет собой часть абсолютного гидростатического давления в точке [205] или часть избыточного гидростатического давления в точке [212].

207. Давление (в точке) внешнее поверхностное $\{p_0; PL^{-2}\}$ — напряжение [435] для площадки действия [510], совпадающей с поверхностью жидкости, обусловленное давлением на нее газа (воздуха), а в некоторых случаях и твердого тела, поверхность которого соприкасается с поверхностью жидкости.

Примечание. В случае открытого сосуда, наполненного жидкостью,

$p_0 = p_a$ (см. п. 203).

208. Давление (в точке) гидродинамическое $\{p; PL^{-2}\}$ — скалярная величина, равная средней арифметической из величин трех нормальных напряжений σ [437], действующих на три произвольные взаимно перпендикулярные площадки действия [510], намеченные в данной точке пространства, занятого движущейся жидкостью:

$$p = \frac{1}{3} (\sigma_x + \sigma_y + \sigma_z),$$

где $\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z$ — величины трех указанных нормальных напряжений.

Для идеальной жидкости [271] $\sigma_x = \sigma_y = \sigma_z$, поэтому для такой жидкости понятие «гидродинамическое давление в точке» и понятие «величина нормального напряжения» σ являются тождественными.

Примечания. 1. Предполагается, что величина p не зависит от выбора направлений, упомянутых взаимно перпендикулярных площадок действия. 2. См. примечание к п. 211.

209. Давление (в точке) гидродинамическое осредненное $\{\bar{p} \text{ или } p; PL^{-2}\}$ — среднее во времени значение пульсирующего [569] гидродинамического давления [208] (или [212]) в неподвижной точке пространства, занятого турбулентным потоком [239]. Операция осреднения давления для данной точки пространства описывается формулой

$$\bar{p}(x, y, z) = \frac{1}{t_0} \int_{t_1}^{t_2} p_{ак} dt,$$

где $p_{ак}$ см. в п. 202; t — время; $t_0 = t_2 - t_1$ — период осреднения, который должен быть велик по сравнению с наибольшим периодом случайных колебаний $p_{ак}$. Если осредненное движение [405] является неустановившимся [230], то период осреднения t_0 должен быть мал по сравнению с продолжительностью изменения элементов осредненного движения.

210. Давление (в точке) гидромеханическое $\{p; PL^{-2}\}$ — общее наименование «гидростатического давления в точке» [211] и «гидродинамического давления в точке» [208].

211. Давление (в точке) гидростатическое $\{p; PL^{-2}\}$ — величина этого давления равна пределу отношения элементарной силы гидростатического давления δP [629] к величине, соответствующей элементарной площадке действия δS [510], при стремлении δS к нулю (при стягивании контура элементарной площадки в точку):

$$p = \lim_{\delta S \rightarrow 0} \left(\frac{\delta P}{\delta S} \right).$$

Величина p не зависит от ориентировки элементарной площадки действия, намеченной в данной точке; давление p действует нормально к рассматриваемой площадке. Понятие «гидростатическое давление в точке» и понятие сжимающего «нормального напряжения σ » [437] (которое в данном случае можно рассматривать как скалярную величину) являются тождественными.

Примечание. Существуют три способа выражения величины p :

а) единицами $\frac{\text{сила}}{\text{площадь}}$ (например, тс/м² или кгс/см²); б) единицами длины

(единицами высоты столба жидкости определенного удельного веса); в) атмосферами [203].

212. Давление (в точке) избыточное или иначе манометрическое, или иначе сверхатмосферное (гидростатическое, гидродинамическое или гидромеханическое) $\{p_{\text{изб}}$ или p ; PL-2} — давление в точке (гидростатическое [211], или гидродинамическое [208], или гидромеханическое [210]), уменьшенное на величину атмосферного давления p_a [203]:

$$p_{\text{изб}} = P_A - p_a,$$

где P_A — абсолютное давление в точке [205].

Примечание. Величиной $p_{\text{изб}}$ как правило, оперируют при выполнении практических расчетов, причем для сокращения речи опускают слово «избыточное» (или «манометрическое», или «сверхатмосферное»), подразумевая его.

213. Давление (в точке) пульсационное или иначе пульсационная добавка (к осредненному давлению) $\{p'$; PL-2} — разность актуального [202] и осредненного [209] давлений, определенная для данного момента времени (для данного мгновения) и для некоторой неподвижной точки пространства, занятого турбулентным потоком жидкости [239]:

$$p' = p_{\text{ак}} - \bar{p}.$$

214. Давление молекулярное — нормальное к свободной поверхности [606] жидкости [267] давление, развиваемое весьма тонким поверхностным слоем жидкости и обусловленное взаимодействием молекул, образующих ее.

Примечание. Величина молекулярного давления для воды (развиваемого плоским поверхностным слоем ее) достигает 11 000 атм [203]. Внешне молекулярное давление, как правило, не проявляется (исключение составляют, например, капиллярные явления [305, 117]).

215. Давление, отвечающее скоростному напору («скоростное давление») p_u или p_v ; PL-2} — давление, равное скоростному напору h_u или h_v [429, 428], умноженному на удельный вес γ движущейся жидкости [741]:

$$p_u = \gamma h_u \quad \text{или} \quad p_v = \gamma h_v.$$

216. Дальность боя (или дальность отлета струи) — длина проекции траектории струи [485] на горизонталь.

217. Движение безвихревое или потенциальное (в случае односвязной области) — движение, при котором главные оси деформации [173] элементарных частиц жидкости не вращаются (движутся только поступательно).

Примечание. Безвихревое движение характеризуется в случае односвязной области наличием потенциальной функции (потенциала) векторного поля скоростей [536].

218. Движение безнапорное — движение (течение) жидкости (в русле), при котором поток [545] имеет свободную поверхность [606].

Примечание. В одном частном случае поток может не иметь свободной поверхности: когда в случае закрытого русла [602] пьезометрическая линия [372] потока совпадает с «потолком» русла.

219. Движение безотрывное — движение (течение) жидкости, при котором водоворотные (вальцовые) области [46] отсутствуют.

220. Движение бурное — безнапорное движение [218], при котором глубины потока [184] меньше критических [181]; при этом условии возмущения [70] формы свободной поверхности [606] потока распространяются только вниз по течению.

221. Движение быстро изменяющееся — неустановившееся движение [230], при котором в каждой неподвижной точке пространства, занятого движущейся жидкостью, скорости движения ее частиц существенно изменяются во времени.

Примечание. В этом случае при выполнении тех или других расчетов недопустимо пренебрегать локальными силами инерции [728].

222. Движение в виде свободной струи — движение (течение), при котором поток жидкости (струя) вовсе не ограничен твердыми стенками.

223. Движение винтообразное — движение (течение) жидкости, приближающаяся к винтовому движению (при котором направление вектора угловой

скорости равномерного вращения частиц жидкости совпадает с направлением вектора скорости равномерного поступательного движения частиц жидкости).

Примечание. Винтообразное движение благодаря действию сил инерции возникает, в частности, на повороте русла (при напорном [228] или при безнапорном [218] движении).

224. Движение вихревое — движение (течение) жидкости, при котором элементарные частицы ее вращаются с некоторой угловой скоростью относительно своих мгновенных осей.

Примечания. 1. Имеется в виду вращение главных осей деформаций [173] элементарных частиц. 2. Вихревое движение в отличие от безвихревого [217] характеризуется отсутствием потенциальной функции (потенциала) векторного поля скоростей [536].

225. Движение ламинарное или ламинарный режим движения — движение (течение) жидкости, при котором (в отличие от случая турбулентного движения [239]) частицы жидкости перемещаются по траекториям, направленным вдоль общего течения, без поперечного перемешивания, причем пульсации скорости [573] и давления [569] отсутствуют.

Примечания. 1. Ламинарный поток образуется как бы отдельными слоями жидкости, движущимися в общем случае с разной скоростью. 2. Слово «ламинарный» происходит от латинского слова *lamina* (пластинка, полоска).

226. Движение линейное — частный случай пространственного [235] и плоского движений [234], когда гидромеханические параметры жидкости (скорость, давление) могут быть представлены для данного момента времени зависящими только от одной координаты пространства, отмеряемой обычно по известной нам оси потока (прямолинейной или криволинейной), вдоль которой изменяется состояние потока, т. е. скорость и давление); в направлениях, перпендикулярных к этой оси, состояние потока считается неизменным.

Примечание. Часто вместо «линейное движение жидкости» говорят «линейная задача о движении жидкости».

227. Движение медленно изменяющееся — неустановившееся движение [230], при котором в каждой неподвижной точке пространства, занятого движущейся жидкостью, скорости движения ее частиц изменяются во времени весьма мало.

Примечание. В этом случае при выполнении тех или других расчетов представляется возможным пренебрегать локальными силами инерции [728].

228. Движение напорное — движение (течение), при котором поток жидкости со всех боковых сторон окружен твердыми стенками (не имеет свободной поверхности [606]).

Примечание. Частный случай безнапорного движения [218], отмеченный в примечании к п. 218, составляет здесь исключение.

229. Движение неравномерное — движение (течение) жидкости, когда эпюры скорости [821] являются разными (в данный момент времени) для различных живых сечений [266] потока [545]; при этом средняя скорость [679] и площадь живого сечения [266] могут быть переменными или постоянными вдоль потока (для данного момента времени).

Примечания. 1. Приведенное определение охватывает только течение несжимаемой жидкости, плавно изменяющееся [233] и мало отличающееся от него. 2. В общем случае понятие неравномерного движения можно определить как движение, не удовлетворяющее условиям, указанным в п. [236].

230. Движение неустановившееся (или нестационарное) — движение (течение) жидкости, при котором в каждой неподвижной точке пространства, занятого движущейся жидкостью, скорость движения ее частиц изменяется с течением времени по величине и (или) по направлению.

Примечание. Данное определение относится только к случаю движения несжимаемой жидкости.

231. Движение нестационарное — см. п. 230 (о стационарном движении см. п. 240).

232. Движение осесимметричное — частный случай пространственного движения [235], при котором поля скоростей (и ускорений) оказываются одинаковыми (в данный момент времени) для всех плоскостей, проходящих через одну и ту

же прямую, являющуюся осью симметрии данного поля скоростей (векторы скоростей и ускорений здесь должны лежать в упомянутых плоскостях).

Примечание. Часто вместо «осесимметричное движение жидкости» говорят «осесимметричная задача о движении жидкости».

233. Движение плавное изменяющееся — неравномерное движение (течение) жидкости [229], при котором кривизной линии тока [374] и углом расхождения между ними можно пренебречь, причем живые сечения [266] представляется возможным считать плоскими.

Примечания. 1. При замене несколько искривленного живого сечения плоским расчетным сечением приходится пренебрегать составляющими скоростей и ускорений, лежащими в плоскости расчетного сечения. 2. Гидродинамическое давление [208] в плоских расчетных живых сечениях при плавном изменяющемся установившемся [240] движении распределяется по гидростатическому закону [170].

234. Движение плоское или плоско-параллельное — частный случай пространственного движения [235], одновременно удовлетворяющий двум условиям:

а) в данный момент времени область движения можно пересечь такими плоскими параллельными поверхностями, в которых лежат векторы скоростей и ускорений, отвечающие всем точкам этих поверхностей; б) во всех точках любого перпендикуляра, проведенного к указанным поверхностям, скорости и ускорения в данный момент времени одинаковы (по величине и по направлению).

Примечание. Часто вместо «плоское (или плоско-параллельное) движение жидкости» говорят «плоская (или плоско-параллельная) задача о движении жидкости».

235. Движение пространственное — общий случай движения (течения) жидкости, заполняющей определенное пространство.

Примечания. 1. О некоторых частных случаях пространственного движения см. пп. 226, 234, 232. 2. Часто вместо «пространственного движения жидкости» говорят «пространственная задача о движении жидкости».

236. Движение равномерное или параллельноструйное — движение (течение) жидкости, при котором площадь живого сечения [266], а также форма и размеры эпюры скоростей [821], являются в данный момент времени неизменными вдоль потока [545].

Примечания. 1. При равномерном (параллельноструйном) движении живые сечения являются плоскими: средняя скорость [679] постоянна вдоль потока (в данный момент времени). 2. Равномерное движение всегда является прямолинейным: линии тока в случае такого движения представляют собой систему прямых параллельных линий (один частный случай непрямолинейного равномерного движения, не имеющий практического значения, когда жидкость равномерно движется, например, в напорной трубе [228] изогнутой по окружности, здесь исключается из рассмотрения). 3. Гидродинамическое давление [208] в живых сечениях при равномерном установившемся [240] движении распределяется по гидростатическому закону [170].

4. Не следует смешивать понятие равномерного (или неравномерного) движения данной частицы жидкости с понятием равномерного (или неравномерного [229]) движения жидкости (т. е. движения множества частиц жидкости). Например, неустановившееся [230] движение несжимаемой жидкости в напорном трубопроводе [228] (стенки которого не деформируются) может быть равномерным в данный момент времени; вместе с тем отдельные частицы жидкости в этом случае будут двигаться неравномерно (во времени): ускоренно или замедленно.

237. Движение резко изменяющееся — неравномерное движение [229], при котором кривизной линий тока [374] и (или) углом расхождения между ними пренебрегать нельзя, причем живые сечения [266] не представляется возможным считать плоскими.

Примечание. Имеется один частный случай резко изменяющегося движения, когда живые сечения получаются плоскими: движение в напорной [228] трубе, изогнутой по дуге окружности малого радиуса.

238. Движение спокойное — безнапорное движение [218], при котором глубины потока [184] больше критических [181]; при этом условии возмущения [70] формы

свободной поверхности потока [606] распространяются как вниз, так и вверх по течению.

239. Движение турбулентное или турбулентный режим движения — движение (течение) жидкости, при котором (в отличие от ламинарного движения [225]) частицы жидкости перемещаются по случайным неопределенно искривленным траекториям, имеющим пространственную форму; при этом движении траектории частиц, проходящих в разные моменты времени через неподвижную точку пространства, имеют различный вид (занимают разное положение в пространстве и имеют различную форму); данное движение носит беспорядочный хаотический характер и сопровождается постоянным как бы поперечным перемешиванием жидкости, причем это движение характеризуется наличием пульсации скорости [573] и пульсацией давления [569].

Примечание. Слово турбулентный происходит от латинского слова *turbulentus* (беспорядочный).

240. Движение установившееся или стационарное — движение (течение) жидкости, при котором каждая неподвижная точка пространства, занятого движущейся жидкостью, характеризуется определенной скоростью течения, неизменной во времени по величине и по направлению.

Примечание. Данное определение относится к случаю движения несжимаемой жидкости. В случае сжимаемой жидкости необходимо дополнительно требовать, чтобы в каждой неподвижной точке пространства плотность жидкости [509] не изменялась во времени.

241. Двухмерное движение — см. примечание 2 к п. 280.

242. Дебит колодца $\{Q; L^3T^{-1}\}$ — расход [589] грунтовой воды, поступающей из грунта в колодец.

243. Деаэрация (деаэрация) потока жидкости — снижение степени насыщения аэрированного потока жидкости [10] пузырьками воздуха за счет выхода этих пузырьков через свободную поверхность [606] наружу (или за счет растворения воздуха в жидкости).

244. Дефицит давления (на водобойную плиту) $\{D; P\}$ — сила гидромеханического давления [628], выражаемая (для плоского движения [234]) эпюрой в виде площади, заключенной между двумя пьезометрическими линиями [372]: линией, построенной для подошвы, и линией, построенной для поверхности водобойной плиты.

Примечание. Предполагается, что водобойная плита омывается водой с верхней и нижней ее стороны (снизу плиты имеется фильтрационный поток [548]).

245. Диаметр трубы $\{D; L\}$.

246. «Диаметр» частиц грунта или наносов («характерный размер частиц грунта или наносов») $\{d; L\}$.

247. Динамика жидкости или гидродинамика — раздел механики жидкости (гидромеханики) [397], в котором изучается движение жидкости, обусловленное действием приложенных к ней внешних сил [637] (см. п. 307).

248. Динамическая ось потока — линия, проведенная на плане безнапорного потока [543] так, что каждой точке ее отвечает максимальная (для живого сечения [266], относящегося к рассматриваемой точке) величина q («расхода в точке плана» [587]).

Примечание. Иногда динамической осью потока или стержнем называют линию, проведенную на плане так, что каждой точке ее отвечает максимальная (для живого сечения, относящегося к рассматриваемой точке) поверхностная скорость безнапорного потока или средняя скорость u_{cp} (см. п. 587).

249. Динамически или гидродинамически подобные потоки — кинематически подобные потоки [308], удовлетворяющие условиям: а) в их сходственных точках [698] приложены одноименные силы [641]; б) векторные поля сил, действующих на жидкость, для рассматриваемых потоков являются геометрически подобными и одинаково ориентированными относительно границ потоков.

250. Динамический коэффициент вязкости или коэффициент вязкости, или коэффициент молекулярной (физической) вязкости $\{\eta; ML^{-1}T^{-1}$ или $PTL^{-2}\}$ —

1) отношение продольного касательного напряжения внутреннего трения [434] при

прямолинейном движении жидкости к градиенту скорости по нормали

[191]; 2) коэффициент пропорциональности в уравнении Ньютона [759].

251. Динамический коэффициент турбулентной (или виртуальной) вязкости или коэффициент турбулентного обмена (η_T ; $ML^{-1}T^{-1}$ или PTL^{-2}) — 1) отношение турбулентных касательных напряжений τ_T [438] к градиенту осредненной продоль-

ной скорости [660] по нормали $\frac{du}{dn}$ [191]; 2) коэффициент пропорциональности

в формуле, выражающей связь между турбулентными касательными напряжениями и градиентом продольной скорости (осредненной) по нормали:

$$\tau_T = \eta_T \left| \frac{du}{dn} \right|.$$

Примечание. Коэффициент η_T , в отличие от коэффициента η [250], зависит от условий движения жидкости.

252. Дифференциальные уравнения движения невязкой жидкости [273] или уравнения Эйлера для движущейся невязкой жидкости — уравнения динамического равновесия единицы массы идеальной жидкости:

$$\phi_x - \frac{1}{\rho} \cdot \frac{\partial p}{\partial x} = \frac{du_x}{dt};$$

$$\phi_y - \frac{1}{\rho} \cdot \frac{\partial p}{\partial y} = \frac{du_y}{dt};$$

$$\phi_z - \frac{1}{\rho} \cdot \frac{\partial p}{\partial z} = \frac{du_z}{dt},$$

где x, y, z — координаты точки неподвижного пространства, в которой находится рассматриваемая единица массы движущейся жидкости; об остальных обозначениях см. в пп. 558, 509, 208.

253. Дифференциальные уравнения равновесия (покоя) жидкости или уравнения Эйлера для жидкости, находящейся в равновесии (в покое) — уравнения равновесия единицы массы жидкости:

$$\phi_x - \frac{1}{\rho} \cdot \frac{\partial p}{\partial x} = 0;$$

$$\phi_y - \frac{1}{\rho} \cdot \frac{\partial p}{\partial y} = 0;$$

$$\phi_z - \frac{1}{\rho} \cdot \frac{\partial p}{\partial z} = 0,$$

где x, y, z — координаты точки пространства, в которой находится рассматриваемая единица массы жидкости; об остальных обозначениях см. в пп. 558, 509, 211.

254. Диффузор — напорная труба [228], расширяющаяся по течению.

255. Длина ветровой волны [88] $\{L; L\}$ — горизонтальное расстояние между двумя смежными вершинами (или подошвами) воли (см. рис. 15, с. 30).

256. Длина гидравлического прыжка затопленного [141] $\{L_n; L\}$ — горизонтальное расстояние от сжатого сечения [620] до вертикального сечения, проведенного в конце поверхностной водоворотной области [46], т. е. в начале послепрыжкового участка [535] (см. рис. 6, с. 15).

257. Длина гидравлического прыжка незатопленного [144] $\{L_n; L\}$ — 1) горизонтальное расстояние между вертикальными сечениями, в которых измеряется «первая» и «вторая» сопряженные глубины [187]; 2) для совершенного прыжка [151] — длина поверхностной водоворотной области (поверхностного вальца) [46], измеренная по горизонтали (см. рис. 7, с. 15).

258. Длина отгона прыжка — расстояние от сжатого сечения $C-C$ за сооружением [620] до отогнанного гидравлического прыжка [146] (см. длину l на рис. 8, с. 15).

259. Длина послепрыжкового участка [535] $\{l_{\text{пр}}; L\}$.

260. Длина разгона ветровой волны $\{D; L\}$ — протяженность водной поверхности, охваченной ветром, который вызывает образование и развитие ветровых волн [88].

261. Длина смоченного периметра [671] $\{\chi; L\}$.

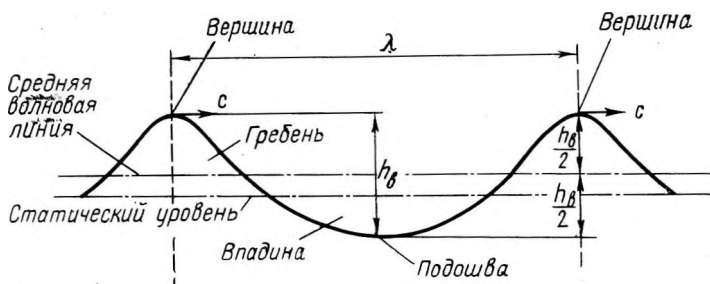


Рис. 15

262. Донный режим течения — см. п. 596.

263. Допустимая скорость — см. пп. 656 и 658.

264. Допустимый вакуум — см. п. 24.

Е

265. Единичный расход — см. п. 591.

Ж

266. Живое сечение — поверхность, проведенная нормально к линиям тока [374] и находящаяся внутри потока.

Примечания. 1. Существуют системы кривых линий тока, к которым нельзя провести ортогональную поверхность. Такого рода системы здесь исключаются из рассмотрения. 2. О площади живого сечения см. 511.

267. Жидкость — физическое тело, обладающее: а) в отличие от твердого тела текучестью [701] и б) в отличие от газа весьма малой изменяемостью своего объема (при изменении давления или температуры).

Примечание. Иногда жидкостью в широком смысле слова называют и газ; при этом жидкость в узком смысле слова, удовлетворяющую двум условиям (см. пп. а и б), именуют капельной жидкостью.

268. Жидкость аномальная — физическое тело, отличающееся от жидкости [267] только тем, что оно в состоянии покоя может воспринимать некоторые относительно небольшие касательные напряжения [436].

269. Жидкость Бингама — воображаемая модель [403] аномальной жидкости [268], отличающаяся от ньютоновской жидкости [276] тем, что при гра-

диенте скорости по нормали $\frac{du}{dn}$ [191], равному нулю, величина продольных касательных напряжений внутреннего трения τ [434] для жидкости Бингама (при прямолинейном ее движении) не равна нулю. В связи с этим величина τ для жидкости Бингама выражается зависимостью

$$\tau = \tau' + \eta \frac{du}{dn},$$

где величина τ' указана на рис. 16; η — коэффициент, аналогичный указанному в п. 250.

270. Жидкость двухфазная (многофазная) — жидкость [267], содержащая взвешенные примеси: твердые частицы, капли другой жидкости, пузырьки газа или пузырьки пара (данной жидкости); указанные примеси в виде твердых частиц или капель другой жидкости могут быть легче или тяжелее соответствующих объемов рассматриваемой жидкости.

Примечание. Жидкость, не содержащую перечисленных выше компонентов, называют однофазной.

271. Жидкость идеальная — воображаемая модель [403] реальной жидкости, представляющая собой непрерывное жидкое тело [267], которое характеризуется абсолютной неизменяемостью объема (при изменении давления или температуры) и полным отсутствием вязкости [126].

Примечание. Иногда считают, что идеальная жидкость дополнительно характеризуется отсутствием способности: а) испаряться и б) сопротивляться растяжению.

272. Жидкость капельная — см. примечание к п. 267.

273. Жидкость невязкая — воображаемая расчетная модель жидкости [403], представляющая собой непрерывное жидкое тело [267], которое характеризуется полным отсутствием вязкости [126].

274. Жидкость неньютоновская — воображаемая модель жидкости [403], представляющая собой жидкое непрерывное тело [267], для которого продольные касательные напряжения внутреннего трения [434] при прямолинейном движении жидкости прямо пропорциональны градиенту скорости по нормали

$$\frac{du}{dn} \quad [191] \text{ в степеней } m, \text{ отличной от единицы (см. рис. 17):}$$

$$\tau = \eta \left(\frac{du}{dn} \right)^m,$$

где η — коэффициент, аналогичный указанному в п. 250.

275. Жидкость неоднородная — жидкость [267], имеющая в данный момент времени в точках пространства, занятого ею, различные физико-механические свойства (физико-механические характеристики: плотность [509], вязкость [126] и т. п.).

Примечание. Указанные свойства жидкости могут изменяться во

времени с изменением ее температуры, концентрации растворимых примесей и т. п.

276. Жидкость ньютоновская — воображаемая модель жидкости [403], представляющая собой непрерывное жидкое тело [267], для которого продольные касательные напряжения внутреннего трения τ [434] при прямолинейном движении жидкости прямо пропорциональны в первой степени градиента скорости по

нормали $\frac{du}{dn}$ [191] (см. рис. 18):

$$\tau = \eta \frac{du}{dn},$$

где η см. в п. 250.

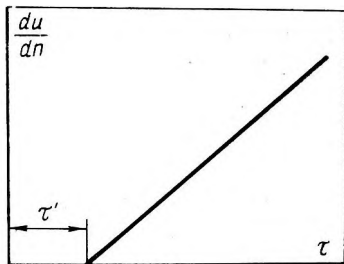


Рис. 16

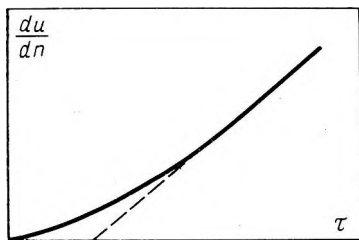


Рис. 17

277. **Жидкость однородная** — жидкость [267], имеющая в данный момент времени во всех точках пространства, занятого ею, одинаковые физико-механические свойства (физико-механические характеристики: плотность [509], вязкость [126] и т. п.).

278. **Жидкость Шведова** — воображаемая модель [403] аномальной жидкости [268], отличающаяся от не пьютоновской жидкости [274] тем, что при градиенте скорости по нормали $\frac{du}{dn}$ [191], равном нулю, величина продольных касательных напряжений внутреннего трения τ [434] для жидкости Шведова (при пря-

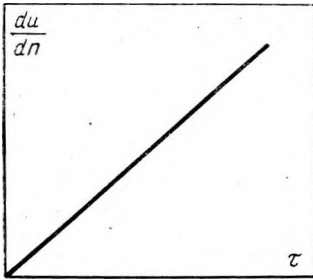


Рис. 18

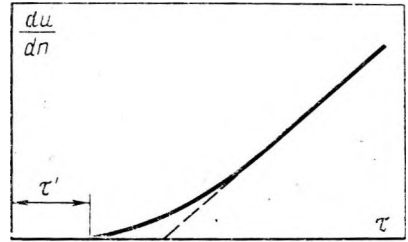


Рис. 19

молинейном ее движении) не равна нулю. В связи с этим величина τ для жидкости Шведова выражается зависимостью

$$\tau = \tau' + \eta \left(\frac{du}{dn} \right)^m,$$

где величина τ' указана на рис. 19; η — коэффициент, аналогичный указанному в п. 250.

3

279. **Заглубление точки (частицы) покоящейся жидкости (глубина погружения точки) $\{h; L\}$.**

280. **Задача одномерная, двухмерная или трехмерная** — задача о движении жидкости (линейном [226], плоском [234], осесимметричном [232] и т. п.), решение которой приводит нас к гидромеханическим параметрам жидкости (скорости, давлению), зависящим соответственно от одной, двух или трех координат пространства.

Примечания. 1. Для заданного случая движения жидкости та или другая из названных задач часто получается в зависимости от принятой системы координат пространства. Например, решение вопроса об осесимметричном движении при использовании прямоугольной системы декартовых координат может привести нас к трехмерной задаче; при использовании же полярной системы координат — к двухмерной (а иногда и к одномерной задаче). 2. Часто вместо, например, «двухмерная задача о движении жидкости», говорят «двухмерное движение жидкости».

281. **Задача плановая** — задача о расчете потока, который представлен в плане в виде векторного поля скоростей или в виде векторного поля «расходов в точках плана потока» [587] в соответствии с моделью Бернадского [401] или моделью Дюпон — Форхгеймера [402].

282. **Заилнение дна русла** — повышение дна русла в результате выпадения из движущейся или покоящейся гидросмеси [168] твердых тяжелых частиц.

Примечания. 1. При заилении русла объем выпадающих из гидросмеси твердых частиц оказывается большим, чем объем частиц, поднимаемых со дна движущейся гидросмесью (за то же время и с той же площади). 2. Заиление русла может происходить также и за счет движения донных наносов [413].

283. Закрытые русла — см. п. 602.

284. Затопленное отверстие — отверстие, при истечении из которого расход [589] и (или) отметка уровня воды в верхнем бьефе [19] зависят от отметки уровня воды в нижнем бьефе [20] (глубина воды в нижнем бьефе в этом случае влияет на истечение из отверстия).

285. Зона или область гидравлического сопротивления — зона или область соответствующего графика, например, графика Никурадзе, отвечающая сочетанию таких параметров потока, при которых имеет место вполне определенная зависимость потерь напора по длине [549] от средней скорости v [679] и от относительной шероховатости стенок русла Δ_r [801].

286. Зона ламинарного режима — зона сопротивления [285], отвечающая ламинарному движению [225], при котором потери напора по длине h_l [549] не зависят от относительной шероховатости Δ_r [801] и являются прямо пропорциональными средней скорости v [679] в первой степени:

$$h_l : : v^1.$$

287. Зона переходного режима или неустойчивая зона — зона соответствующего графика [285], располагающаяся между зонами ламинарного [286] и турбулентного [290] режимов и характеризующаяся тем, что при наличии параметров потока, отвечающих этой зоне, в рассматриваемом русле может иметь место «затянувшийся» неустойчивый ламинарный режим движения [225] (получающийся при увеличении во времени средней скорости [679]); этот ламинарный режим может сменяться устойчивым турбулентным режимом [239].

288. Зона прибойная — область водоема, находящаяся у уреза воды, в пределах которой ветровые волны [88] начинают разрушаться (опрокидываться, «забуруниваться», см. п. 91). Эта область характеризуется относительно малыми глубинами, доходящими до нуля (у уреза воды).

289. Зона приурезовая — область достаточно пологого берега водоема (лежащая у' уреза воды), в пределах которой происходит периодический накат воды (иногда сильно азрированной [10]) на откос берега, обусловленный ветровыми волнами [88].

290. Зона турбулентного режима — зона сопротивления [285], отвечающая турбулентному движению [239], при котором потери напора по длине h_l [549] прямо пропорциональны средней скорости v [679] в степени m :

$$h_l : : v^m,$$

где $m \geq 1,75$.

291. Зыбь — см. п. 97.

И

292. Избыточное давление — см. пп. 631, 212.

293. Изотакса — см. п. 373.

294. Изотропная турбулентность — см. п. 724.

295. Изотропный грунт — см. п. 196.

296. Инверсия струи — изменение формы поперечного сечения струи (по ее длине) вблизи отверстия, из которого происходит истечение жидкости в атмосфере.

Примечание. Инверсия струи возникает при истечении из отверстия, имеющего некруглую форму, и в тех случаях, когда скорости подхода жидкости к отверстию оказываются неодинаковыми для разных участков его периметра.

297. Инерционный напор — см. п. 420.

298. Интенсивность (или степень, или уровень) турбулентности в данной неподвижной точке пространства (занятого турбулентным потоком) [239] { k или σ ; LT^{-1} } — интенсивность пульсации [573] актуальной скорости [648] (в рассматриваемой неподвижной точке пространства), количественно выражаемая:

а) или в виде

$$\sigma(u'_x) = \sqrt{\overline{(u'_x)^2}}; \quad \sigma(u'_y) = \sqrt{\overline{(u'_y)^2}};$$

$$\sigma(u'_z) = \sqrt{\overline{(u'_z)^2}};$$

б) или в виде

$$k = \sqrt{\frac{1}{3} \left[\overline{(u'_x)^2} + \overline{(u'_y)^2} + \overline{(u'_z)^2} \right]},$$

где u'_x, u'_y, u'_z — соответствующие пульсационные скорости [665], [663] (установленные для взаимно ортогональных прямолинейных осей координат x, y, z , неподвижных в пространстве); $\overline{(u'_x)^2}, \overline{(u'_y)^2}, \overline{(u'_z)^2}$ — соответствующие дисперсии, т. е. осредненные значения величин $(u'_x)^2, (u'_y)^2, (u'_z)^2$ за достаточно большой промежуток времени; $\sigma(u'_x), \sigma(u'_y), \sigma(u'_z)$ среднеквадратичные отклонения (от осредненных скоростей [660] u_x, u_y, u_z в данной точке [315]).

299. Интенсивность (или степень турбулентности относительная (или относительный уровень турбулентности) в данной неподвижной точке пространства (занятого турбулентным потоком) [239] { k^0_x, k^0_y, k^0_z ; 0} — интенсивность пульсации [573] актуальной скорости [648] (в рассматриваемой неподвижной точке пространства), количественно выражаемая:

а) или в виде

$$k^0_x = \frac{\sigma(u'_x)}{u_0}; \quad k^0_y = \frac{\sigma(u'_y)}{u_0}; \quad k^0_z = \frac{\sigma(u'_z)}{u_0};$$

б) или в виде

$$k^0 = \frac{k}{u_0},$$

где $\sigma(u'_x), \sigma(u'_y), \sigma(u'_z)$ и k см. в п. 298; u_0 — местная осредненная скорость в данной точке [660] или та или другая скорость в данном живом сечении потока (например, средняя скорость v [679] или осредненная скорость на оси рассматриваемой трубы и т. п.).

300. Инфильтрация жидкости — просачивание жидкости с поверхности грунта внутрь его порового пространства.

К

301. Кавитация — возникновение при снижении гидродинамического давления p [208] пузырьков пара (или паровоздушных пузырьков) в толще движущейся жидкости [267] (или у стенки русла) и захлопывание (в отличие от случая кипения [312]) этих пузырьков внутри жидкости (без выхода их из нее) в зоне, где гидродинамическое давление p повышается.

302. Канал длинный — канал, имеющий достаточно большую длину, в связи с чем при гидравлическом расчете такого канала можно пренебрегать (в отличие от случая короткого канала [303]) местными потерями напора [541] и учитывать только потери напора по длине [549].

303. Канал короткий — канал, имеющий такую длину, при которой (в отличие от водослива с широким порогом [59] и в отличие от длинного канала [302]) необходимо учитывать как потери напора по длине [549], так и местные потери напора [541] (например, на вход в канал).

304. Капельная жидкость — см. примечание к п. 267.

305. Капиллярное поднятие — поднятие свободной поверхности жидкости [606] в «смачиваемой» капиллярной трубке или в «смачиваемом» мелкопористом твердом теле, обусловленное действием молекулярного давления [214].

П р и м е ч а н и е. В этом случае свободная поверхность жидкости имеет вид или вогнутого мениска или поверхности, образованной многими вогнутыми менисками. В жидкости, поднявшейся по капиллярам, имеет место вакуум [21] (см. также примечание к п. 354).

306. Касательное напряжение — см п. 436.

307. Кинематика жидкости — часть раздела, называемого динамикой жидкости (гидродинамикой) [247], в которой изучается движение жидкости без рассмотрения сил, определяющих это движение.

308. Кинематически подобные потоки — геометрически подобные потоки [130], для которых векторные поля скоростей и ускорений являются геометрически подобными и одинаково ориентированными относительно границ потока. Траектории, описываемые сходственными частицами [698] кинематически подобных потоков, должны быть также геометрически подобными и одинаково ориентированными относительно границ.

309. Кинематический коэффициент вязкости или кинематический коэффициент молекулярной (физической) вязкости $\{\nu; L^2T^{-1}\}$ — отношение динамического коэффициента вязкости [250] к плотности жидкости ρ [509].

$$\nu = \frac{\eta}{\rho}.$$

Примечание. Величина ν зависит только от физических свойств жидкости и не зависит от условий ее движения.

310. Кинематический коэффициент турбулентной вязкости или турбулентного обмена $\{\nu_T; L^2T^{-1}\}$ — отношение динамического коэффициента турбулентной вязкости η_T [251] к плотности жидкости [509]:

$$\nu_T = \frac{\eta_T}{\rho}.$$

П р и м е ч а н и е. Коэффициент ν_T , в отличие от коэффициента ν [309], зависит от условий движения жидкости.

311. Кинетичности параметр — см. п. 497.

312. Кипение — возникновение в жидкости [267] пузырьков, заполненных ее парами и выходящих (в отличие от случая кавитации [301]) через свободную поверхность [606] жидкости наружу.

313. Колодец (в грунте) совершенный и несовершенный — см. пп. 673, 450.

314. Кольматаж грунта — явление выпадения из воды (фильтрующейся в порах грунта или находящейся над ним) взвешенных частиц грунта. Эти частицы могут отлагаться или в толще грунта (в его поровом пространстве) или на его поверхности (см. примечание к п. 696).

315. Компоненты, или составляющие, или проекции скорости $\{u_x, u_y, u_z; LT^{-1}\}$ — проекции вектора и [657] на ортогональные декартовы оси координат x, y, z .

316. Конвективная сила инерции — см. п. 727.

317. Контур плавания — см. п. 30.

318. Конфузор — напорная труба, сужающаяся по течению.

319. Концентрация твердой фазы или относительная объемная мутность воды $\{c; 0\}$ — отношение объема твердой фазы (мысленно обращенной в монолит, лишенный пор) к объему гидросмеси [168], внутри которой находится данная твердая фаза.

320. Координаты прямоугольные декартовы $\{x, y, z; L\}$.

Примечание. Как правило, ось x направляется горизонтально в сторону течения (или вдоль оси потока, по течению); ось z — вертикально, и всегда вверх; ось y — горизонтально, перпендикулярно к плоскости xz (или перпендикулярно к направлению течения); при рассмотрении плоского движения [234] ось y направляется вертикально вниз (причем $y = -z$).

321. Корректив кинетической энергии или коэффициент Кориолиса $\{\alpha; 0\}$ — безразмерная величина, равная отношению кинетической энергии массы жидкости, протекающей за некоторый отрезок времени через данное плоское живое сечение [266], к условной кинетической энергии той же массы жидкости, подсчитанной в предположении, что во всех точках рассматриваемого живого сечения величины скорости одинаковы и равны средней скорости v [679]; величина

$$\alpha = \frac{\int_{\omega} u^3 d\omega}{v^3 \omega},$$

где u — действительная скорость в различных точках живого сечения (имеющая разную величину в этих точках); ω — площадь живого сечения.

322. Корректив количества движения или коэффициент Буссинеска $\{\alpha_0; 0\}$ — безразмерная величина, равная отношению количества движения массы жидкости, протекающей за некоторый отрезок времени через данное плоское живое сечение [266], к условному количеству движения той же массы жидкости, подсчитанному в предположении, что во всех точках рассматриваемого живого сечения величины скорости одинаковы и равны средней скорости v [679]; величина

$$\alpha_0 = \frac{\int_{\omega} u^2 d\omega}{v^2 \omega},$$

где u — действительная скорость в различных точках живого сечения (имеющая разную величину в этих точках); ω — площадь живого сечения.

323. Косая волна — волна, возникшая на свободной поверхности [606] бурного потока [220], фронт которой [780] неподвижен и направлен (в плане) к оси потока под углом, отличным от 90° .

Примечание. Косая волна отличается от косо гидравлического прыжка [143] тем, что с обеих ее сторон имеет место бурное движение. Косая волна, так же как волна перемещения [80, 81], может быть отрицательной и положительной. Косая волна возникает, например, когда бурный поток встречает на своем пути какое-либо препятствие или когда русло потока имеет резкий поворот в плане и т. п.

324. Коэффициент бокового сжатия (в случае водослива [51]) $\{\epsilon; 0\}$ — отношение эффективной ширины водослива b_e [822] к конструктивной его ширине b [803].

325. Коэффициент Буссинеска — см. п. 322.

326. Коэффициент вертикального сжатия струи (при истечении из отверстия) $\{\epsilon; 0\}$ — отношение высоты (толщины) струи (в частности транзитной [709]) в сжатом сечении [621], получающемся при напорном истечении жидкости из отверстия в стенке, к высоте этого отверстия.

327. Коэффициент водоотдачи грунта $\{\sigma; 0\}$ — отношение максимально возможного объема гравитационной воды в порах грунта ко всему рассматриваемому объему грунта (состоящему из объема пор, т. е. объема порового пространства, и объема твердой фазы, т. е. объема скелета грунта).

Примечание. Под гравитационной водой здесь понимается вода, которая может перемещаться и вытекать из порового пространства только под действием сил тяжести. После удаления из порового пространства гравитационной воды в нем должна остаться так называемая пленочная (молекулярно связанная) вода.

328. Коэффициент вязкости — см. пп. 250, 309, 251, 310.

329. Коэффициент гидравлического трения или коэффициент Дарси $\{\lambda; 0\}$ — безразмерный коэффициент пропорциональности в формуле Вейсбаха — Дарси [771, 772], зависящий в самом общем случае только от относительной шероховатости

стенок русла [801] и от числа Рейнольдса [793, 795]. Величина λ для круглых и некоторых прямоугольных напорных [228] труб определяется по специальному графику или по особым (эмпирическим для турбулентного движения [239]) формулам.

330. Коэффициент Дарси — см. п. 329.

331. Коэффициент Корниолиса — см. п. 321.

332. Коэффициент лобового сопротивления $\{c_x; 0\}$ — безразмерный эмпирический коэффициент, входящий в формулу для силы R_x лобового сопротивления твердого тела [634]; для квадратичной области сопротивления [457] величина c_x зависит только от формы тела и шероховатости его поверхности, а также от положения (от ориентировки) этого тела в потоке.

Примечание. Для некоторых случаев тел простейшей геометрической формы (шара, цилиндра и т. п.) величина c_x может быть получена теоретическим путем.

333. Коэффициент объемной пористости грунта (пористого тела) или пористость грунта (пористость тела) $\{n; 0\}$ — отношение объема порового пространства ко всему объему грунта (слагающемуся из объема порового пространства $V_{\text{пор}}$ и объема скелета $V_{\text{скел.}}$, т. е. объема твердой фазы):

$$n = \frac{V_{\text{пор}}}{V_{\text{пор}} + V_{\text{скел.}}}$$

Примечание. В механике грунта коэффициентом объемной пористости называют иногда другую величину.

334. Коэффициент объемного сжатия жидкости $(\beta v: L^2 P^{-1})$ — отношение относительного уменьшения объема жидкости (т. е. величины $\delta V/V$; см. п. 459) к нормальному напряжению всестороннего равномерного сжатия данного объема.

Примечания. 1. При более точном определении надлежит брать отношение соответствующих приращений двух указанных величин. 2. Коэффициент объемного сжатия жидкости является величиной, обратной модулю объемной упругости.

335. Коэффициент откоса $\{m; 0\}$ — котангенс угла ψ наклона к горизонту линии наибольшего ската откоса (например, боковой поверхности трапецеидального русла):

$$m = \text{ctg } \psi.$$

336. Коэффициент подтопления водослива $\{\sigma_n; 0\}$ — безразмерный коэффициент (меньший единицы), вводимый в водосливную формулу [64] для учета снижения расхода Q [589], обусловленного подтоплением водослива [54], вызванным низким бьефом [20].

337. Коэффициент полноты напора на водосливе $\{\sigma_n; 0\}$ — безразмерный коэффициент, вводимый в водосливную формулу [64], относящуюся к водосливу с водосливной стенкой практического профиля [57], для учета изменения коэффициента расхода водослива [340] (а следовательно, и расхода [589]), обусловленного отклонением имеющегося напора на водосливе [421, 425] от профилирующего [422].

338. Коэффициент потерь напора — см. п. 346.

339. Коэффициент разнородности грунта (например, песка) $\{\eta; 0\}$ — отношение

$$\eta = \frac{d_{60}}{d_{10}},$$

где d_{60} и d_{10} есть «диаметры» частиц разнородного грунта [246], вес которых вместе с весом частиц, имеющих диаметр меньший d_{60} или соответственно d_{10} , составляет 60% или соответственно 10% от веса грунта.

340. Коэффициент расхода водослива $\{m; 0\}$ — безразмерный коэффициент, входящий в водосливную формулу [64] для неподтопленного [52] водослива [51] и обычно учитывающий потери напора (местные) [541], а также вертикальное сжатие струи при переливе жидкости через водосливную стенку [63].

Примечание. В некоторых частных случаях m дополнительно учитывает скорость подхода [662], а также боковое сжатие струи (см. п. 324).

341. Коэффициент расхода водослива приведенный $\{m; 0\}$ —коэффициент расхода водослива [340] со стенкой практического профиля [57], найденный экспериментально: а) для определенного напора на водосливе, называемого профилирующим [422], и б) для одного из профилей водосливной стенки, относящейся к рассматриваемой группе стенок и являющейся «представителем» данной группы.

342. Коэффициент расхода отверстия или насадка [440] $\{\mu_0$ или $\mu_{нас}; 0\}$ —безразмерный коэффициент, входящий в формулу для расхода [589], получающегося в случае истечения жидкости из отверстия в тонкой стенке или из насадка:

$$Q = \mu_0 \omega \sqrt{2gZ}, \text{ или } Q = \mu_0 \omega \sqrt{2gH};$$

$$Q = \mu_{нас} \omega \sqrt{2gZ}; \text{ или } Q = \mu_{нас} \omega \sqrt{2gH},$$

где ω — площадь отверстия в тонкой стенке, или площадь выходного сечения насадка; Z — разность уровней жидкости перед и за отверстием или насадком (при истечении под уровень); H — заглубление центра отверстия или выходного сечения насадка под уровнем жидкости верхнего бьефа [19] (при истечении в атмосферу).

Примечания. 1. Коэффициент μ_0 учитывает сжатие струи и потери напора; коэффициент $\mu_{нас}$ учитывает только потери напора. 2. Для квадратичной области сопротивления [457] (имеющей место при достаточно больших числах Рейнольдса [793]) величины μ_0 и $\mu_{нас}$ зависят только от геометрической формы потока.

343. Коэффициент расхода простого [720], короткого [718] трубопровода $\{\mu_r; 0\}$ — безразмерный коэффициент, входящий в формулу для расхода Q [589], получающегося в случае простого короткого трубопровода постоянного диаметра:

$$Q = \mu_r \omega \sqrt{2gZ}, \text{ или } Q = \mu_r \omega \sqrt{2gH},$$

где ω — площадь поперечного сечения трубопровода; Z — геометрический напор на сооружении [416] (при истечении под уровень); H — напор на трубопроводе [424] (при истечении в атмосферу).

Величина μ_r учитывает потери напора по длине трубопровода (а также в низовом резервуаре при его наличии).

344. Коэффициент сжатия струи (при истечении из отверстия) $\{\epsilon; 0\}$ — отношение площади сжатого сечения [621] струи (в частности транзитной [709]) к площади отверстия, из которого происходит истечение жидкости.

345. Коэффициент скорости $\{\varphi; 0\}$ —безразмерный коэффициент, равный отношению средней скорости [679] в том или другом живом сечении [266] потока [545] к скорости, вычисленной согласно уравнению Бернулли [755] для этого же сечения в предположении, что жидкость является вязкой [273]. Данный коэффициент учитывает в формуле Торичелли [775] потерю напора на определенном участке потока (до рассматриваемого живого сечения).

Примечание. Для квадратичной области сопротивления [457] величина φ зависит только от геометрической формы потока, а также в соответствующих случаях от относительной шероховатости стенок русла [801]. Коэффициент φ всегда меньше единицы (только для идеальной жидкости [271] $\varphi=1,0$).

346. Коэффициент сопротивления или коэффициент потерь напора $\{\zeta; 0\}$ — безразмерный коэффициент, равный потере напора (по длине h_l [549] или местной h_j [541]), деленной:

а) для обычных потоков жидкости — на скоростной напор [428],
 б) для фильтрационных ламинарных потоков [548] — на приведенный расход [592].

При помощи этого коэффициента потери напора h_l и h_j выражаются формулами:

а) для обычных потоков

$$h_l = \zeta \frac{v^2}{2g} \text{ или } h_j = \zeta \frac{v^2}{2g};$$

б) для фильтрационных потоков

$$h_l = \zeta \frac{q}{k} = \zeta q_r \quad \text{или} \quad h_j = \zeta \frac{q}{k} = \zeta q_r.$$

Примечание. Для местных потерь напора, относящихся к квадратичной области сопротивления [457] обычных потоков, и для ламинарных фильтрационных потоков, величина ζ зависит только от геометрической формы потока. Для потерь напора по длине, относящихся к квадратичной области сопротивления обычных потоков, величина ζ зависит дополнительно еще и от относительной шероховатости русла [801]. Величина ζ обычно устанавливают экспериментальным путем и приводят их в справочной литературе; в отдельных частных случаях ζ может быть найдено теоретическим путем. У коэффициента ζ проставляют различные индексы, для того чтобы указать, к какому именно частному случаю относится данный коэффициент сопротивления; например, у величины ζ проставляют: а) при расчете величин h_l индекс « l » (причем получают ζ_l), б) при расчете величин h_j индекс « j » (причем получают ζ_j); при коэффициентах сопротивления, относящихся только к отдельным видам местных потерь, проставляют индексы в виде соответствующих русских букв (ζ_n — коэффициент сопротивления повороту трубы, ζ_k — коэффициент сопротивления крана, ζ_m — коэффициент сопротивления какого-либо частного устройства, название которого начинается на букву «м» и т. д.).

347. Коэффициент сопротивления полный (или коэффициент сопротивления системы) $\{\zeta_f; 0\}$ — безразмерный коэффициент, равный полной потере напора h_f [542], деленной:

а) для обычных потоков [545] жидкости — на скоростной напор [428],

б) для ламинарных фильтрационных потоков [548] — на приведенный расход [592].

При помощи этого коэффициента потери напора h_f выражаются формулой:

а) для обычных потоков

$$h_f = \zeta_f \frac{v^2}{2g},$$

б) для фильтрационных потоков

$$h_f = \zeta_f \frac{q}{k} = \zeta_f q_r.$$

Величина ζ_f определяется по формуле

$$\zeta_f = \sum \zeta_l + \sum \zeta_j,$$

где ζ_k и ζ_j см. в п. 346.

348. Коэффициент сопротивления системы — см. п. 347.

349. Коэффициент температурного расширения жидкости $\{\beta_t; 0\}$, где $(t^\circ)^{-1}$, $(t^\circ)^{-1}$, t° — символ температуры } — отношение относительного увеличения объема жидкости (т. е. величины $\delta V : V$; см. п. 459) к соответствующему приращению температуры.

350. Коэффициент фильтрации $\{k; LT^{-1}\}$ — коэффициент пропорциональности в формуле Дарси [773], величина которого зависит от рода пористого тела и вязкости [126] фильтрующей жидкости; этот коэффициент характеризует степень проницаемости (водопроницаемости) рассматриваемого пористого тела; величина его равна скорости фильтрации [670], получающейся при фильтрации [768] (ламинарной [226]) данной жидкости через рассматриваемое пористое тело в условиях, когда пьезометрический уклон [750] равен единице.

351. Коэффициент формы водослива $\{\sigma_f; 0\}$ — безразмерный коэффициент, вводимый в водосливную формулу [64], относящуюся к водосливу со стенкой практического профиля [57], для учета изменения коэффициента расхода [340] (а следовательно, и расхода Q [589]), обусловленного отклонением рассматриваемого профиля водосливной стенки от профиля стенки, для которого был найден приведенный коэффициент расхода [341].

352. Коэффициент Шези $\{ C; L/2T^{-1} \}$ — эмпирический коэффициент, входящий в формулу Шези [776].

Примечание. Для определения коэффициента C в литературе приводится много эмпирических формул, предложенных разными авторами. Эти формулы в громадном большинстве случаев относятся к квадратичной области сопротивления [457], когда C зависит только от гидравлического радиуса [152] и коэффициента шероховатости [353]; для докватричной области [456] величина C дополнительно зависит от i [746] или Re [793].

353. Коэффициент шероховатости $\{n; —\}$ — определяемое на основании опытов именованное (размерное) число, характеризующее степень шероховатости стенок русла (величину выступов шероховатости, их форму и т. п. [124]); коэффициент n вводится в эмпирические формулы, служащие для вычисления коэффициента Шези C [352], а также и коэффициента λ [329].

Примечание. Размерность n может быть различной (в зависимости от вида используемой эмпирической формулы, служащей для вычисления C).

354. Кривая депрессии — кривая свободной поверхности [355] фильтрационного потока [548].

Примечание. При наличии капиллярного поднятия воды в грунте [305] кривая депрессии является линией равного давления (атмосферного [203]); свободной поверхностью в этом случае является поверхность менисков. При отсутствии капиллярного поднятия и инфильтрации [300] кривая депрессии установившегося фильтрационного потока [240] является линией тока [374].

355. Кривая свободной поверхности потока — линия пересечения свободной поверхности потока [606] с продольной (по отношению к потоку) вертикальной плоскостью.

356. Кривая подпора — кривая свободной поверхности потока [355], глубина которого возрастает по течению.

357. Кривая спада — кривая свободной поверхности потока [355], глубина которого уменьшается по течению.

358. Критерии динамического подобия — безразмерные комплексы, составленные из различных параметров потока, как, например, безразмерное число Рейнольдса [793], безразмерное число Фруда [798] и т. п. Равенство этих безразмерных чисел для натурального явления и для материальной модели [404] его указывает (при определенных дополнительных условиях) на наличие динамического подобия [249] между натурой и моделью.

359. Критерий подтопления водослива — условие, позволяющее установить, когда водослив [51] оказывается подтопленным [54, 523].

360. Критическая глубина — см. п. 181.

361. Критическая скорость — см. пп. 655, 651.

362. Критический уклон — см. п. 747.

363. Крутизна ветровой волны [88] — отношение высоты волны [110] к ее длине [255].

Л

304. Ламинарный или вязкий подселой — слой ламинарно [225] движущейся жидкости (весьма тонкий по сравнению с пограничным пристенным слоем [519]), возникающий у стенок русла при турбулентном движении [239].

365. Ламинарный режим — см. п. 225.

366. Линейная задача или линейное движение — см. п. 226.

367. Линия (или поверхность) равного напора — геометрическое место точек (намеченных в пространстве, занятом движущейся жидкостью), для которых (в данный момент времени) величина полного напора H_e [418] или H [430] является постоянной:

$$H_e = \text{const} \quad \text{или} \quad H = \text{const.}$$

368. Линия (или поверхность) равного потенциала (эквипотенциаль или эквипотенциальная поверхность) — геометрическое место точек (намеченных в пространстве, занятом движущейся жидкостью), в которых рассматриваемая

2. В случае безнапорного движения [543] линия PP часто совпадает со свободной поверхностью [606] потока.

373. Линия равных скоростей или изотеха — геометрическое место точек данного плоского живого сечения [266], в которых скорости имеют одинаковую величину.

Примечания. 1. Имеются в виду случаи равномерного [236] и плавно изменяющегося [233] движений. 2. При турбулентном движении [239] оперируют продольными осредненными [660] скоростями.

374. Линия тока — кривая, проведенная внутри потока [545], так что в данный момент времени векторы скорости [657] во всех точках этой кривой касательны к ней.

Примечание. При установившемся движении [240] линии тока являются траекториями движущихся частиц. При неустановившемся движении [230] линии тока, в общем случае, не совпадают с траекториями движущихся частиц и изменяют в пространстве свое местоположение и форму с течением времени.

375. Лоб волны перемещения — относительно крутой наклонный участок (иногда волнистой формы) свободной поверхности [606] потока, ограничивающий спереди волну перемещения [104] прямую (начальную) [82] или отраженную [79].

376. Лоб косой волны — относительно крутой наклонный участок свободной поверхности [606], ограничивающий косую волну, положительную или отрицательную [323].

377. Логарифмическая анаморфоза или логарифмический анаморфоз — график (кривая), выражающий для поперечного сечения данного русла [604] зависимость

$$2 \lg K = f(\lg h),$$

где o и h см. в пп. 406, 184.

Примечание. Для поперечного сечения многих «правильных» русел указанная кривая (построенная в логарифмических координатах) близка к прямой линии (или является прямой).

378. Локальная сила инерции — см. п. 728.

379. Лобовое сопротивление — см. п. 634.

М

380. Макротурбулентность — турбулентность [239], характеризующаяся следующими обстоятельствами: характерные размеры перемешивающихся масс турбулентного потока (масштабы турбулентности [385]) оказываются соизмеримыми с характерными поперечными размерами самого потока (глубиной открытого потока, диаметром трубопровода и т. п.). Макротурбулентности отвечают наиболее низкие частоты пульсации скоростей [573].

381. Манометрическое давление — см. пп. 631, 212.

382. Масса объема жидкости $\{M; \text{PT}^2\text{L}^{-1}\}$.

383. Массовая сила, отнесенная к единице массы, и проекции ее на оси x , y , z $\{\phi, \phi_x, \phi_y, \phi_z, \text{LT}^{-2}\}$ — величины, равные соответственно:

$$\begin{aligned} \phi &= \omega = -I = \frac{du}{dt}; & \phi_x &= \omega_x = -I_x = \frac{du_x}{dt}; \\ \phi_y &= \omega_y = -I_y = \frac{du_y}{dt}; & \phi_z &= \omega_z = -I_z = \frac{du_z}{dt}, \end{aligned}$$

где t — время; o ω , ω_x , ω_y , ω_z см. в п. 558; o u , u_x , u_y , u_z см. в пп. 657, 315; o I , I_x , I_y , I_z — в п. 632.

384. Массовые силы — см. пп. 639, 729, 761, 383.

385. Масштаб турбулентности (внешний) $\{L_T; L\}$ — линейный характерный размер перемешивающихся (при турбулентном движении [239]) объемов жидкости; эти объемы характеризуются следующим: частицы жидкости, образующие каждый такой объем, статистически связаны между собой, т. е. коэффициент кор-

реляции пульсации скоростей для любой пары точек, намеченной внутри данного объема, отличен от нуля.

386. Масштабы сил F , скоростей u , скоростей v и т. д. $\{a_F, a_u, a_v$ и т. д.; $0\}$ —

$$a_F = \frac{F_M}{F_H}; \quad a_u = \frac{u_M}{u_H}; \quad a_v = \frac{v_M}{v_H} \text{ и т. д.,}$$

где индексами «М» обозначены величины, относящиеся к материальной модели [404], и индексами «Н» соответствующие сходственные [698] величины, относящиеся к натурному потоку.

387. Медленно изменяющееся движение — см. п. 227.

388. Местная мгновенная скорость — см. п. 648.

389. Местная потеря напора — см. п. 541.

390. Местная предельная концентрация твердой фазы или местная предельно возможная концентрация твердой фазы в потоке воды $\{c_0; 0\}$ — концентрация твердой фазы [319] в той или другой точке потока, полностью насыщенного наночастицами (см. п. 710).

391. Местная предельная мутность воды или местная предельно возможная мутность $\{a_0; PL^{-3}\}$ — мутность воды [410] в той или другой точке потока, полностью насыщенного наносами (см. п. 710).

392. Местная скорость — см. п. 657.

393. Метациентр плавающего тела $\{M; -\}$ — точка пересечения оси плавания [483] с вертикалью, проведенной через центр водоизмещения [784].

Примечание. Рассматривается поперечное сечение плавающего тела.

394. Метациентрическая высота плавающего тела $\{h_m; L\}$ — расстояние между метациентром [393] и центром тяжести плавающего тела (отмеренное по оси плавания [483]).

395. Метациентрический радиус плавающего тела $\{r_m; L\}$ — радиус дуги окружности, аппроксимирующей кривую, описываемую при крене центром водоизмещения тела [784].

Примечание. См. примечание к п. 393.

396. Метод электрогидродинамических аналогов Н. Н. Павловского (метод ЭГДА) — метод, позволяющий экспериментально, при помощи математического моделирования [399], решать самые различные задачи о потенциальном движении жидкости (в частности, задачи о ламинарной фильтрации: в случае напорного [228] и безнапорного [218] движений; в случае однородных и неоднородных [199] областей фильтрации любой геометрической формы и т. п.). Данный метод предусматривает создание из того или другого электропроводного материала модели, как правило, геометрически подобной действительной области движения жидкости. Дополнительно используется особое электрическое устройство, которое позволяет: а) пропускать в соответствующем направлении через электропроводную модель постоянный электрический ток и б) определять электрические потенциалы в отдельных точках модели. На основании таких опытов строятся линии (или поверхности) равного электрического потенциала, которые совпадают с искомыми линиями (или поверхностями) равного напора (соответствующего наименования). В случае плоской задачи [234] при помощи метода ЭГДА строят гидродинамическую сетку [164].

397. Механика жидкости или гидромеханика — наука, в которой изучаются равновесие и движение жидкости, а также механическое взаимодействие между жидкостью и твердыми телами (или стенками), омываемыми (смачиваемыми) ею.

398. Микротурбулентность — турбулентность [239], которая может сопровождать макротурбулентность [380] и характеризуется следующим обстоятельством: характерные размеры перемешивающихся масс жидкости (масштабы турбулентности [385]) оказываются несоизмеримо малымя по сравнению с характерными поперечными размерами потока (глубиной открытого потока, диаметром трубопровода и т. п.) Микротурбулентности отвечают наиболее высокие частоты пульсации скоростей [573] (см. на рис. 14, с. 22 мелкие «зубцы» кривой графика пульсации).

399. Моделирование математическое — создание материальной модели [404], имеющей отличное от действительного явления физическое содержание, которое

однако описывается теми же математическими уравнениями, что и изучаемое действительное явление.

Примечание. Пример математического моделирования см. в п. 396.

400. Моделирование физическое — создание материальной модели [404], имеющей ту же физическую природу (то же физическое содержание), что и действительное изучаемое явление (процесс, состояние жидкости).

401. Модель Бернадского — воображаемая (расчетная) модель [403], используемая при решении плановых задач [281] о движении жидкости в руслах различной геометрической формы; она представляет собой условный (фиктивный) поток жидкости, живые сечения [266] которого являются цилиндрическими поверхностями с вертикальными образующими.

Примечание. Для такой модели: а) цилиндрические поверхности, проведенные ортогонально к живым сечениям, являются поверхностями тока [518]; б) живые сечения и упомянутые поверхности тока проектируются на горизонтальную плоскость в виде двух систем линий (любой кривизны); совокупность этих двух линий образует в плане ортогональную сетку; в) вертикальные составляющие скоростей (осредненных в случае турбулентного движения [660]) равны нулю; как следствие этого положения — давление по вертикалям, проведенным внутри потока, распределяется по гидростатическому закону [170]; г) векторы горизонтальных скоростей (осредненных в случае турбулентного движения), относящиеся к различным точкам любой вертикали, проведенной внутри потока, лежат в одной вертикальной плоскости.

402. Модель Дюпюи—Форхгеймера — воображаемая (расчетная) модель [403], используемая в теории фильтрации [768] жидкости и представляющая собой условный (фиктивный) безнапорный поток [543], для которого: а) поверхность водоупора [69] горизонтальна; б) промежуток высачивания [559] равен нулю; в) живые сечения [266] являются цилиндрическими поверхностями с вертикальными образующими.

Примечания. 1. Направляющие упомянутых цилиндрических живых сечений, рассматриваемые в плане, являются гидроизогипсами [165]; они могут быть кривыми любого вида, причем фильтрационный поток [548] в плане может являться резко изменяющимся [237]. 2. Дополнительно см. примечание к п. 401.

403. Модель жидкости воображаемая (расчетная) — воображаемое (не существующее в природе) тело, которым при теоретическом анализе различных явлений мысленно заменяют действительную (реальную) жидкость [267] (с целью упрощения этого анализа, а также в связи с недостаточностью сведения о рассматриваемом явлении).

Примечание. Воображаемая модель является обычно неполной: она не полностью отражает действительность, в той или другой мере упрощая, схематизируя ее.

404. Модель материальная — в отличие от воображаемой модели [403] воспроизведенное (в определенном масштабе) при помощи различных устройств (конструкций) то или другое материальное тело, являющееся моделью действительного изучаемого тела (или процесса).

405. Модель Рейнольдса—Буссинеска или осредненный поток — воображаемая (расчетная) модель потока [403] (используемая при изучении турбулентного движения жидкости [239]), представляющая собой условный (фиктивный) поток жидкости, частицы которого движутся со скоростями, равными осредненным местным (продольным) скоростям [660], гидродинамическое же давление [208] в различных неподвижных точках пространства, занятого этим потоком, равно осредненным местным давлениям [209].

Примечание. Переходя от действительного турбулентного потока к указанной модели, исключают из рассмотрения пульсации [573] продольных и поперечных составляющих актуальной скорости [648], а также пульсацию давления [569].

406. Модуль расхода или расходная характеристика $\{K; L^3T^{-1}\}$ —

$$K = \frac{Q}{\sqrt{J}}, \text{ или } K = \omega C \sqrt{R},$$

где Q, J, ω, C, R см. в пп. 589, 750, 511, 352, 152.

Примечание. Модуль расхода равен расходу, получающемуся при $J=1,0$.

407. Модуль скорости или скоростная характеристика $\{W; LT^1\}$ —

$$W = \frac{v}{\sqrt{J}}, \text{ или } W = C \sqrt{R},$$

где v, J, C и R см. в пп. 679, 750, 352, 152.

Примечание. Модуль скорости равен скорости v , получающейся при $J=1,0$.

408. Модуль сопротивления данного участка естественного русла (реки и т. п.) $\{F; TL^{-2}\}$ — величина, равная отношению длины l участка русла к среднему для этого участка (по длине его) квадрату модуля расхода K [406]:

$$F = \frac{l}{K^2}.$$

Примечания. 1. Осреднение величин K^2 для рассматриваемого участка производится в предположении, что кривая свободной поверхности [355] в пределах этого участка близка к прямой линии. При этом найденную таким образом величину F связывают со средней отметкой намеченной прямой свободной поверхности. 2. Понятие модуля сопротивления используется при построении кривых свободной поверхности [355] в естественных руслах (в реках и т. п.).

409. Мощность водоносного слоя грунта (пласта) — глубина естественного безнапорного фильтрационного потока [548] в данном месте.

410. Мутность воды или весовая мутность воды $\{a; PL^{-3}\}$ — вес взвешенных частиц в единице объема гидросмеси [168]. Величина a равна

$$a = \gamma_t c,$$

где γ_t — удельный вес материала, образующего твердую фазу; c см. в п. 319.

Н

411. Накат ветровой волны — см. п. 120.

412. Наносы взвешенные — частицы грунта, находящиеся в потоке [545] во взвешенном состоянии, т. е. потерявшие контакт с дном русла и оказавшиеся окруженными со всех сторон водой.

413. Наносы донные — частицы грунта, движущиеся под воздействием потока по дну, не теряя контакта с ним.

414. Напор геометрический $\{z; L\}$ — удельная энергия положения [738], разная превышению точки, в которой намечена рассматриваемая единица веса жидкости, над плоскостью сравнения [508] (см. также п. 115).

415. Напор давления или пьезометрический $\{h_A \text{ или } h_{изб}; L\}$ — удельная энергия давления [733], равная пьезометрической высоте [122, 123], отвечающей точке, в которой намечена рассматриваемая единица веса жидкости:

$$h_A = \frac{P_A}{\gamma} \text{ или } h_{изб} = \frac{P_A - P_a}{\gamma}.$$

Примечание. Надлежит различать напор давления h_A , отвечающий абсолютному давлению p_A (см. п. 205) и напор давления $h_{изб}$, отвечающий избыточному давлению $p_A - p_a$ (см. п. 212).

416. Напор (или перепад) на сооружении или геометрический напор (перепад) на сооружении $\{Z; L\}$ — превышение уровня воды в верхнем бьефе [19] над уровнем воды в нижнем бьефе [20].

Примечание. При отсутствии воды в нижнем бьефе напор на сооружении представляет собой превышение уровня воды в верхнем бьефе над дном нижнего бьефа.

417. Напор (или перепад) полный на сооружении или напор (перепад) на сооружении с учетом скорости подхода $\{Z_0; L\}$ — сумма геометрического напора на сооружении [416] и скоростного напора [428], отвечающего скорости подхода [662]:

$$Z_0 = Z + \frac{\alpha v_0^2}{2g}.$$

418. Напор или полный напор (в случае обычного потока жидкости [545]) $\{H_e; L\}$ — полная удельная энергия потока жидкости; полный напор равен сумме напоров потенциального [426] и скоростного (кинетического) [428]:

$$H_e = z + \frac{p}{\gamma} + \frac{\alpha v^2}{2g}.$$

Примечания. 1. Также как и в случае элементарной струйки (см. примечание к п. 419), надлежит различать напор H_e , отвечающий абсолютному давлению, и напор H_e , отвечающий избыточному давлению. 2. Понятие H_e обычно используется при рассмотрении равномерного [236] и плавно изменяющегося [233] движений. 3. О напоре в случае фильтрационного потока см. п. 430.

419. Напор или полный напор (в случае элементарной струйки [689]) $\{H'_e; L\}$ — полная удельная энергия для элементарной струйки [735]; полный напор равен сумме напоров потенциального [426] и скоростного (кинетического) [429]:

$$H'_e = z + \frac{p}{\gamma} + \frac{u^2}{2g}.$$

Примечания. 1. Надлежит различать напор H'_e , отвечающий абсолютному давлению [205], когда $p = p_A$, и напор H'_e , отвечающий избыточному давлению [212], когда $p = p_A - p_a$. 2. О напоре в случае фильтрационного потока см. п. 430.

420. Напор инерционный (в случае потока жидкости [545]) — величина изменения полного напора [418] на пути от «первого» живого сечения до «второго» живого сечения, соединяемых уравнением Бернулли [754], за счет изменения во времени кинетической энергии объема жидкости, заключенного (в данный момент времени) между двумя упомянутыми живыми сечениями.

Примечание. В случае плавноизменяющегося движения (на пути от «первого» до «второго» живого сечения) величина инерционного напора равна

$$h_i = \frac{\alpha_1}{g} \int_{s_1}^{s_2} \frac{\partial v}{\partial t} ds = \frac{\alpha_1}{g} \frac{\partial Q}{\partial t} \int_{s_1}^{s_2} \frac{ds}{\omega};$$

обозначения, входящие в эти зависимости см. в пп. 322, 679, 108, 482, 589, 511; при выводе этого выражения допускалось, что α_0 не изменяется во времени и по длине потока.

421. Напор на водосливе геометрический $\{H; L\}$ — превышение над гребнем водосливной стенки [194] уровня воды верхнего бьефа [19] в живом сечении [266], намеченном перед водосливом [51] в том месте, где еще нет существенного снижения уровня воды, обусловленного работой водослива.

422. Напор на водосливе профилирующий $\{H_{\text{проф}}; L\}$ — напор на водосливе [421, 425] в случае водослива со стенкой практического профиля [57], применительно к которому опытным путем была установлена величина приведенного коэффициента расхода водослива [341].

423. Напор на малом отверстии или насадке при истечении жидкости в атмосферу $\{H; L\}$ — превышение уровня жидкости в сосуде (или водоеме) над центром тяжести малого отверстия [487] или выходного сечения насадка [440] при истечении жидкости из отверстия или насадка в атмосферу.

Примечания. 1. Предполагается, что струя, выходящая из отверстия или насадка, со всех своих боковых сторон (в частности снизу) подвержена действию атмосферного давления. 2. Предполагается, что давление на поверхности жидкости в сосуде (или водоеме) равно атмосферному. 3. При истечении жидкости из малого отверстия, сделанного в дне сосуда, под H надо понимать заглубление под горизонтом жидкости в сосуде центра тяжести сжатого сечения [621].

424. Напор на трубопроводе (при истечении в атмосферу) $\{H; L\}$ — превышение уровня жидкости в сосуде (или водоеме), питающем трубопровод, над центром тяжести выходного сечения трубопровода (при истечении жидкости в атмосферу, когда давление, как сверху, так и снизу струи, выходящей из трубопровода, равно атмосферному).

Примечание. Предполагается, что давление на поверхность жидкости в сосуде (или водоеме), питающем трубопровод, равно атмосферному, причем скорость подхода [662] $v_0 \approx 0$.

425. Напор полный на водосливе или напор на водосливе с учетом скорости подхода $\{H_0; L\}$ — сумма геометрического напора на водосливе [421] и скоростного напора [428], отвечающего скорости подхода [662]:

$$H_0 = H + \frac{\alpha v_0^2}{2g}.$$

426. Напор потенциальный $\{H_A$ или $H; L\}$ — полная удельная потенциальная энергия [739]:

$$H_A = z + \frac{p_A}{\gamma} \quad \text{или} \quad H = z + \frac{p_A - p_a}{\gamma},$$

Примечание. Надлежит различать потенциальный напор H_A , отвечающий абсолютному давлению p_A [205], и потенциальный напор H , отвечающий избыточному давлению $p_A - p_a$, см. п. 212.

427. Напор приведенный (в случае напорного фильтрационного потока [548]) $\{H_p; 0\}$ — напор [430] в той или другой точке однородной области фильтрации, получающийся в предположении, что напор на сооружении Z [416] равен одной единице.

428. Напор скоростной (кинетический) в случае потока жидкости [545] $\{h_v; L\}$ — удельная кинетическая энергия [736]:

$$h_v = \frac{\alpha v^2}{2g}.$$

429. Напор скоростной (кинетический) в случае элементарной струйки [689] $\{h_u; L\}$ — удельная кинетическая энергия [737]:

$$h_u = \frac{u^2}{2g}.$$

Примечание. Величина h_u близка к величине разности горизонтов жидкости в пьезометре [574] и в трубке Пито [714], приключенным к данной точке движущейся жидкости (см. рис. 21, с. 57).

430. Напорная функция или напор (при рассмотрении ламинарной фильтрации [225, 768]) $\{H(x, y, z), H; L\}$ — полный напор [418, 419], принимаемый в данном случае равным потенциальному напору [426]:

$$H_e = H(x, y, z) = H = z + \frac{p}{\gamma}.$$

Примечания. 1. Это понятие используется как при рассмотрении равномерного [236] и плавно изменяющегося [233] движений, так и при рассмотрении резко изменяющегося [237] ламинарного движения жидкости в пористой среде. 2. В случае резко изменяющегося движения пользуются термином «напорная функция ϕ от x и y » [$H\{x, y, z\}$] с тем, чтобы подчеркнуть зависимость напора от координат.

431. Напорное движение — см. п. 228.

432. Напорный поток — см. п. 546.

433. Напряжение внешнего (наружного) трения $\{\tau_0; PL^{-2}\}$ — касательное напряжение [436] для площадки действия [510], намеченной (в данной точке) на боковой поверхности потока [545] (на смоченной поверхности русла) или на боковой поверхности, выделенной в потоке струи.

434. Напряжение внутреннего трения $(\tau; PL^{-2})$ — касательное напряжение [436] для площадки действия [510] заданной ориентировки, намеченной в точке, находящейся внутри рассматриваемого потока.

435. Напряжение или плотность распределения поверхностной силы $[643]$ (для площадки действия [510] заданной ориентировки) $\{\sigma'; PL^{-2}\}$ — вектор, значение которого равно отношению значению поверхностной силы к величине площадки площадки действия (к которой приложена указанная поверхностная сила).

Примечание. В случае неравномерного распределения силы по поверхности значение напряжения в данной точке поверхности выражается как предел указанного отношения при стремлении выделенной у данной точки площадки действия (заданной ориентировки) к нулю (при стягивании контура этой площадки в точку).

436. Напряжение касательное $\{\tau; PL^{-2}\}$ — составляющая напряжения [435], касательная к площадке действия [510].

437. Напряжение нормальное $\{\sigma; PL^{-2}\}$ — составляющая напряжения [435], нормальная к площадке действия [510].

438. Напряжения турбулентные касательные $\{\tau_t; PL^{-2}\}$ — фиктивные касательные напряжения [436], вводимые в воображаемую модель Рейнольдса—Буссинеска [405] (дополнительно к действительным касательным напряжениям) с целью компенсировать исключение из этой модели поперечных пульсационных скоростей [663].

Примечание. Имеется в виду, что введенные в модель Рейнольдса—Буссинеска турбулентные касательные напряжения (определенной величины) будут оказывать также же влияние на формирование эпюры осредненных продольных скоростей [821], что и исключенные из модели Рейнольдса—Буссинеска поперечные пульсационные скорости.

439. Напряжения турбулентные нормальные $\{\sigma_t; PL^{-2}\}$ — фиктивные нормальные напряжения [437], вводимые в воображаемую модель Рейнольдса—Буссинеска [405] (дополнительно к действительным нормальным напряжениям), с тем, чтобы сохранить уравнения динамического равновесия жидкости для упомянутой модели (которые оказались нарушенными после введения в нее турбулентных касательных напряжений [438]).

440. Насадок (или насадка) — весьма короткая напорная [228] (по всей своей длине) труба, при гидравлическом расчете которой можно пренебрегать потерями напора по длине [549] (необходимо учитывать только местные потери напора [541]).

441. Насадок Борда или внутренний цилиндрический насадок — круглоцилиндрический насадок [440], расположенный с внутренней стороны стенки сосуда (или водоема), т. е. внутри сосуда (или водоема), из которого он питается.

442. Насадок Вентури или внешний цилиндрический насадок — круглоцилиндрический насадок [440], расположенный с внешней стороны стенки сосуда (или водоема), из которого он питается.

443. Насадок конический — насадок [440], имеющий форму конического диффузора [254] или конического конфузора [318] (обычно с прямолинейной осью).

444. Насадок коноидальный — насадок, имеющий криволинейные боковые стенки, очерченные примерно по границам струи жидкости, вытекающей из круглого отверстия (в тонкой стенке) соответствующего размера.

445. Начальный градиент $\{J'; 0\}$ — наибольший возможный пьезометрический градиент (уклон) [750], при котором еще отсутствует движение жидкости в мелкопористой среде.

Примечание. Отсутствие движения жидкости [267] в указанной среде (при градиентах меньших или равных начальному) объясняется возникновением в покоящейся жидкости касательных напряжений [436] (в условиях

мелкопористой среды жидкость может вести себя как аномальная жидкость [268]).

446. Начальный участок потока в русле — начальный участок потока (в русле), по длине которого происходит деформация (переформирование) эпюры скоростей [821] от формы, имеющей место в начальном сечении русла, до формы, свойственной равномерному [236] или обычному плавно изменяющемуся движению [233] жидкости в данном русле.

Примечание. Помимо начального участка потока в русле различают еще начальный участок свободной струи [222], выходящей из насадка [440]. Начальный участок струи простирается до места, где заканчивается «ядро постоянных скоростей» (т. е. область, для которой в любом ее поперечном сечении — нормальном к оси струи — скорости постоянны).

447. Начальный участок свободной струи — см. примечание к п. 446.

448. Неравномерное движение — см. п. 229.

449. Несвободное истечение через водослив — истечение через водослив с тонкой стенкой [58], когда в подструйное пространство доступ воздуха (или воды нижнего бьефа [20]; см. п. 611) затруднен.

450. Несовершенный колодец (или траншея) в грунте — колодец (или траншея), не доходящий до водоупора.

Примечания. 1. Траншею, не доходящую до водоупора, иногда называют висячей. 2. См. примечание к п. 673.

451. Нестационарное движение — см. п. 230.

452. Неустановившееся движение — см. п. 230.

453. Нормальная глубина — см. пп. 182, 186.

454. Нормальное напряжение — см. п. 437.

455. Носок уступа плотины [61, 62] — поверхность, ограничивающая уступ плотины сверху (поверхность, с которой сходит струя).

О

456. Область доквадратичного сопротивления шероховатых русел — часть зоны турбулентного режима [290], отвечающая условию: потери напора по длине h_l [549] зависят от относительной шероховатости стенок русла Δ_r [801] и являются пропорциональными средней скорости v [679] в степени m :

$$h_l : : v^m,$$

где обычно $2,00 > m > 1,75$, причем степень m не является постоянной величиной для данной области.

Примечание. Коэффициент гидравлического трения [329] для доквадратичной области зависит от относительной шероховатости и от числа Рейнольдса [793, 795].

457. Область квадратичного сопротивления шероховатых русел — часть зоны турбулентного режима [290], отвечающая условию: потери напора по длине h_l [549] зависят от относительной шероховатости стенок русла Δ_r [801] и являются прямо пропорциональными средней скорости [679] во второй степени:

$$h_l : : v^2.$$

Примечание. Коэффициент гидравлического трения [329] для квадратичной области зависит только от относительной шероховатости (не зависит от числа Рейнольдса [793, 795]).

458. Область сопротивления гладких русел — часть зоны турбулентного режима [290], отвечающая условию: потери напора по длине h_l [549] не зависят от относительной шероховатости стенок русла Δ_r [801] и при числах $Re_p < 100000$ [795], являются пропорциональными средней скорости v [679] в степени, близкой к 1,75:

$$h_l : : v^{1,75}.$$

Примечание. Коэффициент гидравлического трения [329] для области гладких русел не зависит от относительной шероховатости и зависит только от числа Рейнольдса [793, 795].

459. Объем жидкости $\{V; L^3\}$.

460. Объемная мутность воды относительная — см. и. 319.

461. Объемное водоизмещение плавающего тела — объем воды, вытесненной плавающим телом, находящимся в равновесии.

462. Объемные силы — см. пп. 640, 730, 762;

463. Объемный вес жидкости — см. п. 741.

464. Одномерное движение — см. примечание 2 к п. 280.

465. Однородная турбулентность — см. п. 725.

466. Однородный грунт — см. п.п. 200, 199.

467. Околоскритическое течение — течение, указанное и п. 149, характеризующее весьма малыми потерями напора при переходе глубины h' в глубину h'' [187].

468. Осесимметрическое движение — см. п. 232.

469. Оси деформации главные — см. п. 173.

470. Основное дифференциальное уравнение безнапорного [218] плавно изменяющегося [233] движения грунтовых вод или дифференциальное уравнение Дююи:

$$v = -k \frac{dH}{ds},$$

где обозначения см. в пп. 679, 350, 430, 482. Согласно этому уравнению средняя скорость фильтрации v (скаляр) в данном вертикальном плоском живом сечении [266] безнапорного фильтрационного потока [548] равна уклону свободной поверхности

ности $\left(-\frac{dH}{ds}\right)$ [751] в этом сечении, умноженному на коэффициент фильтрации k .

Примечание. В данном случае H представляет собой (с геометрической точки зрения) превышение точек свободной поверхности потока (кривой депрессии [354]) над плоскостью сравнения [508].

471. Основное дифференциальное уравнение установившегося [240], безнапорного [218], плавно изменяющегося [233] турбулентного [239] движения:

$$J = \alpha \frac{d}{ds} \left(\frac{v^2}{2g} \right) + \frac{v^2}{C^2 R'},$$

где обозначения см. в пп. 750, 321, 482, 428, 679, 352, 152. Данное уравнение относится к квадратичной области сопротивления [457].

Примечание. Поскольку в этом случае пьезометрическая линия PP [372] совпадает со свободной поверхностью [606], то пьезометрический уклон J оказывается равным уклону свободной поверхности [751].

472. Основное уравнение гидравлического прыжка [144].

$$\frac{\alpha_1 Q^2}{g \omega_1} + \omega_1 y_1 = \frac{\alpha_2 Q^2}{g \omega_2} + \omega_2 y_2,$$

где обозначения см. в пп. 322, 589, 511; y — заглубление центра тяжести живого сечения [266] под уровнем свободной поверхности потока [751] в данном месте. Данное уравнение относится к случаю совершенного свободного прыжка [151] в горизонтальном цилиндрическом русле, имеющем поперечное сечение, близкое к прямоугольному. Это уравнение связывает два «сопряженных» сечения, из которых «первое» намечается непосредственно перед прыжком и «второе» — непосредственно за прыжком. Индексом «1» отмечены величины, относящиеся к «первому» сечению; индексом «2» — ко «второму». Данное уравнение позволяет, зная одну сопряженную глубину [187], найти другую.

473. Основное уравнение гидростатики (для жидкости, находящейся под действием только одной системы объемных сил — сил тяжести):

$$p_A = p_0 + \gamma h$$

или

$$p = (p_0 - p_a) + \gamma h,$$

где обозначения см. в пп. 205, 207, 741, 279, 212, 203.

474. Основное уравнение установившегося [240] равномерного [236] движения:

$$\frac{\tau_0}{\gamma} = RJ,$$

где обозначения см. в пп. 433, 741, 152, 750: данное уравнение представляет собой уравнение динамического равновесия жидкости (в проекциях на ось, направленную вдоль потока), отнесенное к единице площади смоченной поверхности русла.

475. **Основной закон ламинарной фильтрации** — см. п. 773.

476. **Основной закон фильтрации:**

$$J_e = au + bu^2,$$

где об и u см. в пп. 745, 670; a и b — постоянные для данного пористого тела и данной жидкости (и ее температуры) эмпирические коэффициенты.

Примечания 1. При малых скоростях u (при ламинарном режиме [225]) указанная зависимость обращается в формулу, приведенную в п. 773 (после пренебрежения вторым слагаемым правой части зависимости). При больших скоростях, отвечающих квадратичной области сопротивления [457], пренебрегают первым слагаемым правой части зависимости. 2. Дополнительно см. пояснения в п. 773.

477. **Осредненная скорость** — см. пп. 660, 659.

478. **Осредненное гидродинамическое давление** — см. п. 209.

479. **Осредненный вакуум** — см. п. 23.

480. **Остановившаяся волна перемещения** — см. п. 78.

481. **Остойчивость плавающего тела** — способность плавающего тела, возвращаться в состояние равновесия после получения крена.

482. **Ось координат продольная** { s ; L } — ось, направленная вдоль потока по течению.

483. **Ось плавания тела** — ось симметрии поперечного сечения плавающего тела.

484. **Ось потока динамическая** — см. п. 248.

485. **Ось («траектория») струи** — ось свободной струи [222] (находящейся в воздушной среде), получающейся или при истечении из напорного или водосливного [51] отверстия, или при сходе с носка уступа [455] и т. п.

486. **Отверстие «большое» в стенке (или дне) сосуда** — отверстие, при расчете истечения жидкости из которого нельзя пренебрегать скоростью подхода [662] и (или) нельзя считать, что местная скорость [657] (осредненная [660] при турбулентном движении [239]) во всех точках сжатого сечения [621] одинакова.

487. **Отверстие «малое» в стенке (или дне) сосуда** — отверстие, при расчете истечения жидкости из которого можно: а) пренебрегать скоростью подхода [662] и б) считать, что местная скорость [657] (осредненная [660] при турбулентном движении [239]) во всех точках сжатого сечения [621] одинакова.

488. **Открытые русла** — см. и. 603.

489. **Отметка** — см. п. 115.

490. **Относительная глубина потока** { $(\eta, \xi, \zeta 0)$ } — отношение действительной глубины потока h [184] или к нормальной h_0 [182], или к критической h_k [181], или к фиктивной нормальной глубине h_0 [186]:

$$\eta = \frac{h}{h_0}; \quad \xi = \frac{h}{h_k}; \quad \zeta = \frac{h}{h_0'}$$

491. **Относительная ширина трапецидального русла по дну** { $\beta; 0$ } — отношение ширины b трапецидального русла по дну к глубине потока h [184]:

$$\beta = \frac{b}{h}$$

492. **Относительная шероховатость** — см. п. 801.

493. **Относительный вес жидкости** { $\Delta; 0$ } — безразмерная величина, равная отношению веса жидкости к весу дистиллированной воды, взятой в том же объеме, при температуре 4°C.

494. **Относительный модуль расхода или относительная расходная характеристика** $\{\square, \square_k, \square'; 0\}$ — отношение модуля расхода (расходной характеристики) [406], отвечающего действительной глубине h [184], к модулю расхода (расходной характеристике) K_ρ или K_k , или K'_0 , где K_ρ , K_k и K'_0 отвечают соответственно нормальной глубине h_ρ [182], критической глубине h_k [181] и фиктивной нормальной глубине h' [186]:

$$z = \frac{K}{K'_0}; \quad z_k = \frac{K}{K_k}; \quad z' = \frac{K}{K'_0}.$$

495. **Отогнанный гидравлический прыжок** — см. п. 146.

П

496. **Параллельноструйное движение** — см. п. 236.

497. **Параметр кинетичности** $\{\text{ПК}; 0\}$ — безразмерное выражение, используемое иногда (при безнапорном движении [218]) как критерий подобия [358], вместо числа Фруда [798], и представляющее собой отношение удвоенной удельной кинетической энергии [737] к средней глубине \bar{h} [678] безнапорного потока [543]:

$$\text{ПК} = 2 \frac{\frac{\alpha v^2}{2g}}{\bar{h}} \approx \frac{v^2}{g\bar{h}} = \text{Fr}_{\bar{h}},$$

где $\text{Fr}_{\bar{h}}$ — число Фруда, выраженное через характерный размер $l = \bar{h}$.

П р и м е ч а н и е. Величина ПК может быть представлена также в виде

$$\text{ПК} = \frac{\alpha Q^2}{g}; \quad \frac{\omega^3}{B},$$

где об α , Q , ω и B см. в пп. 321, 589, 511, 678.

498. **Перепад восстановления** — величина сосредоточенного поднятия (по течению) свободной поверхности потока [606], обусловленная относительно резким переходом кинетической энергии [737] в потенциальную энергию [739] потока.

499. **Перепад на водосливе** — см. пп. 131, 530.

500. **Перепад свободной поверхности потока** [606] $\{Z; L\}$.

501. **Переходный участок потока в русле** — участок транзитной струи [709] располагающийся, как правило, непосредственно за водоворотными (вальцовыми) областями [46], в пределах которого происходит: а) деформация (вдоль потока — по течению) эпюры скоростей [821], относящейся к живым сечениям [266] потока и б) снижение (при турбулентном движении) пульсации скоростей [573] и давлений [569] до уровня, отвечающего равномерному движению жидкости [236] в данном русле.

502. **Период ветровой волны** [88] $\{\tau; T\}$ — 1) отрезок времени, в течение которого точка свободной поверхности, отвечающая (в определенный момент) вершине волны [31], пройдет соответствующий путь и снова (в другой момент) окажется на вершине волны; 2) в случае прогрессивных волн [94] отрезок времени в течение которого вершина волны перемещается по горизонтали на расстояние равное длине волны [255].

503. **Пито трубка** — см. п. 714.

504. **Плавно изменяющееся движение** — см. п. 233.

505. **Плановая задача** — см. п. 281.

506. **Плоская задача** — см. п. 234.

507. **Плоскость возможной грузовой ватерлинии** — любая плоскость, отсекающая от плавающего тела такой его объем, вес воды в котором равен водоизмещению тела [47].

508. **Плоскость сравнения** $\{OO; -\}$ — горизонтальная координатная плоскость, относительно которой определяется величина потенциального [426] и полного [419, 418] напоров (см. рис. 20, с. 41).

509. Плотность жидкости (плотность распределения массы жидкости) $\{\rho\}$;

$ML^{-3}=PT^2L^{-4}$ — отношение массы M однородной жидкости [277] к объему V этой массы:

$$\rho = \frac{M}{V}.$$

Примечание. Плотность неоднородной жидкости [275] в точке пространства, занятого жидкостью выражается как предел указанного отношения, написанного для элементарных величин δM и δV при стремлении элементарного объема δV [814] к нулю (при стягивании объема δV в точку):

$$\rho = \lim_{\delta V \rightarrow 0} \left(\frac{\delta M}{\delta V} \right).$$

510. Площадка действия $\{\delta S; L^2\}$ — элементарная площадка [811] определенной ориентировки (намеченная у рассматриваемой точки жидкости), на которую действует поверхностная сила [643].

511. Площадь живого сечения [266] $\{\omega; L^2\}$.

512. Поверхностно-донный режим — см. п. 597.

513. Поверхностное давление — см. пп. 207, 643, 630.

514. Поверхностные силы — см. п. 643.

515. Поверхностный режим течения — см. п. п. 598, 599.

516. Поверхность равного давления — намеченная внутри жидкости или по ее границе поверхность, во всех точках которой гидромеханическое давление p [210] одинаково: $p = \text{const}$.

517. Поверхность раздела в потоке — поверхность, отделяющая транзитную струю [709] от водоворотной (вальцовоной) области [46].

518. Поверхность тока — поверхность, образованная системой линий тока [374], проведенных (для заданного момента времени) через все точки какой-либо линии, намеченной внутри потока или по его границе.

519. Пограничный слой пристенный (турбулентный или ламинарный) — слой движущейся жидкости у твердой стенки (ограничивающей поток), за пределами которого величины градиента скорости по нормали [191] и напряжения внутреннего трения [434] являются пренебрежимо малыми; в пределах же самого пограничного слоя указанные величины существенно отличаются от нуля, в связи с неравномерным распределением продольных (по отношению к потоку) скоростей по живым сечениям [266], намеченным для пограничного слоя.

Примечание. В случае турбулентного движения [239], говоря о пограничном слое, имеем в виду модель осредненного потока [405].

520. Поджатая струя (при истечении через водослив) — см. пп. 691, 692.

521. Подземный контур плотины (бетонной) — линия, ограничивающая снизу (при рассмотрении поперечного сечения сооружения) водонепроницаемые части плотины и отделяющая эти части плотины от водопроницаемого грунта основания.

522. Подошва ветровой волны [88] — самая низкая точка впадины ветровой волны [107] (см. рис. 15, с. 30).

523. Подтопление водослива — явление уменьшения расхода [589] или (и) увеличения напора на водосливе [421], обусловленное влиянием нижнего бьефа [20] (поднятием уровня воды в нижнем бьефе).

524. Подъемная сила — см. примечание к п. 634.

525. Показательная зависимость для модуля расхода (расходной характеристики):

$$\left(\frac{h_1}{h_2} \right)^x = \left(\frac{K_1}{K_2} \right)^2,$$

где h_1 и h_2 — две произвольные глубины потока [184], намеченные для данного поперечного сечения русла; K_1 и K_2 — модули расхода [406], отвечающие этим глубинам; x — гидравлический показатель русла [139], который для некоторых цилиндрических русел [786] может быть принят равным постоянной величине (независящей от величины глубин h_1 и h_2). Данная зависимость, согласна

предложению Б. А. Бахметева, используется при интегрировании дифференциального уравнения плавно изменяющегося движения [471].

526. Полная потеря напора — см. п. 542.

527. Полный напор — см. пп. 419 и 418.

528. Полный напор (для фильтрационного потока) — см. п. 430.

529. Полный напор на водосливе — см. и.

425.

530. Полный перепад на водосливе или перепад на водосливе с учетом скорости подхода $\{Z_0; L\}$ — сумма геометрического перепада на водосливе [131] и скоростного напора [428], отвечающего скорости подхода [662]:

$$Z_0 = Z + \frac{\alpha v_0^2}{2g}.$$

531. Полунапорный поток — см. п. 547.

532. Поперечная актуальная скорость — см. п. 649.

533. Поперечная циркуляция или вторичные течения — явление, получающееся при винтообразном движении жидкости [223] и выражающееся в возникновении поперечного (по отношению к главному направлению движения) перемещения частиц жидкости, описывающих в проекции на плоскости поперечного сечения потока примерно замкнутые кривые.

534. Пористость грунта — см. п. 333.

535. Послепрыжковый участок — участок потока, располагающийся непосредственно за гидравлическим прыжком [141, 144]; в пределах этого участка происходит: а) затухание (до уровня, свойственного равномерному движению [236]) пульсации скоростей [570] и давлений [569] и б) перестроение эпюры осредненных скоростей [660, 821] (до формы и размеров ее, свойственных равномерному движению).

П р и м е ч а н и е. Послепрыжковый участок можно рассматривать как частный случай переходного участка [501].

536. Потенциал скорости или потенциальная функция векторного поля скоростей $\{\varphi; L^2 T^{-1}\}$ — потенциальная функция [538], частные производные которой по координатам (записываемые иногда с обратным знаком) для различных точек ее поля дают проекции (на оси координат) вектора скорости [315], относящиеся к соответствующим точкам:

$$-\frac{\partial \varphi}{\partial x} = u_x; \quad -\frac{\partial \varphi}{\partial y} = u_y; \quad -\frac{\partial \varphi}{\partial z} = u_z.$$

537. Потенциал силы или потенциальная функция векторного поля сил (отнесенная к единице массы жидкости) $\{U; PL^{-1}\}$ — потенциальная функция [538], частные производные которой по координатам (записываемые иногда с обратным знаком) для различных точек ее поля, дают проекции (на оси координат) вектора сил $(\phi_x, \phi_y, \phi_z$ [383]), относящиеся к соответствующим точкам:

$$-\frac{\partial U}{\partial x} = \phi_x; \quad -\frac{\partial U}{\partial y} = \phi_y; \quad -\frac{\partial U}{\partial z} = \phi_z.$$

538. Потенциальная функция или потенциал векторного поля — скалярная величина, являющаяся функцией только координат (а при неустановившемся движении [230] еще и времени), частные производные которой по координатам (записываемые иногда с обратным знаком) для различных точек ее поля должны давать проекции (на оси координат) тех векторов, поле которых рассматривается. Поле потенциальной функции может быть представлено (для данного момента времени) линиями (или поверхностями) равного потенциала [368].

П р и м е ч а н и е. При изучении векторных полей, имеющих потенциал, эти поля заменяют скалярными, поскольку скалярные поля более удобны для исследования, чем векторные. Примером векторного поля, заменяемого скалярным, может служить поле (план) уклонов земной поверхности (векторов), которое для удобства представляют горизонталями, т. е. линиями равного потенциала $z = \text{const}$, где z — отметка поверхности земли (причем g является потенциальной функцией векторного поля уклонов).

539. Потенциальное движение — см. п. 217.

540. Потенциальный напор — см. п. 426.

541. Потеря напора местная $\{h_j; L\}$ — величина местного снижения (по длине потока) полного напора [418], обусловленная работой сил трения в том или другом месте потока, где он претерпевает местную резкую деформацию (и где силы трения в потоке распределяются в значительной мере неравномерно).

Примечание. Величина h_j выражается так же, как величина h_i

(см. примечание к п. 549).

542. Потеря напора полная $\{h_f; L\}$ — снижение полного напора [418] на определенной длине потока (обусловленное работой сил трения), равное сумме потерь напора по длине h_i [549] и всех местных потерь напора h_j [541], имеющих место на данной длине потока:

$$h_f = h_i + \sum h_j \text{ или } h_f = \sum h_i + \sum h_j.$$

Примечания. 1. Величина h_f выражается так же, как величина h_i (см. примечание к п. 549). 2. При исчислении потерь напора h_i обычно принимают полную длину русла (трубопровода), полагая, что длина русла (трубопровода), на протяжении которой имеют место местные потери напора $\sum h_j$ является пренебрежимо малой. 3. Индекс «f» у величины h_f — начальная буква friction (трение).

543. Поток безнапорный — поток, имеющий место при безнапорном движении [218].

Примечание. Безнапорный поток может быть закрытым [602] или открытым [603].

544. Поток взвесенесущий — поток гидросмеси [168].

545. Поток жидкости — масса жидкости, движущейся в русле (в некоторых случаях в пористой среде) или в виде свободной струи [222].

546. Поток напорный — поток, имеющий место при напорном движении [228].

547. Поток полунапорный — поток, в пределах одного участка которого имеется напорное движение [228], в пределах же другого участка — безнапорное движение [218].

548. Поток фильтрационный — поток (напорный [228] или безнапорный [218]), имеющий место при движении жидкости в пористой среде [768].

549. Потеря напора по длине $\{h_f; L\}$ — снижение полного напора [418] на определенной длине потока, обусловленное работой сил трения [626, 625], распределенных по этой длине или равномерно (при равномерном движении [236]), или несколько неравномерно (при плавно изменяющемся движении [233]).

Примечание. Величина данной потери напора выражается высотой столба рассматриваемой жидкости (имеющей определенный удельный вес γ [741]).

550. Потолок наносов — поверхность, располагающаяся внутри взвесенесущего потока [544], до которой поднимаются взвешенные наносы [412]; выше этой поверхности вода не содержит взвешенных наносов.

Примечание. В ряде случаев потолок наносов может совпадать со свободной поверхностью потока [606].

551. Прибойная зона — см. п. 288.

552. Приведенный напор (в случае фильтрации) — см. п. 427.

553. Приведенный удельный расход — см. пп. 592, 593.

554. Призматическое русло — см. п. 604.

555. Прилипшая струя — см. п. 693.

556. Приурезовая зона — см. п. 289.

557. Продольная актуальная скорость — см. п. 650.

558. Проекция ускорения [761, 762] на координатные оси $\{\omega_x, \omega_y, \omega_z; LT^{-2}\}$ — величины равные

$$\omega_x = \dot{\phi}_x = \frac{du_x}{dt} = -I_x; \quad \omega_y = \dot{\phi}_y = \frac{du_y}{dt} = -I_y;$$
$$\omega_z = \dot{\phi}_z = \frac{du_z}{dt} = I_z;$$

где об u_x, u_y, u_z см. в п. 315; t — время; I_x, I_y, I_z см. в п. 632; ϕ_x, ϕ_y, ϕ_z — проекции ϕ [762] на оси координат [383].

559. Промежуток высачивания грунтовой воды внешний (наружный) $\{\Delta; L\}$ — превышение точки выхода кривой депрессии [354] на низовую поверхность грунтового массива над горизонтом воды нижнего бьефа [20] (или над горизонтом воды в колодце), или при отсутствии в нижнем бьефе (или колодце) воды — над дном нижнего бьефа (или колодца).

560. Промежуток высачивания грунтовой воды внутренний — промежуток высачивания [559], получающийся внутри неоднородного грунтового массива (например, на низкой грани глинистого ядра земляной плотины).

561. Пространственная задача или пространственное движение — см. п. 235.

562. Противодействие (действующее на подошву бетонного сооружения) $\{W; P\}$ — вертикальная сила гидромеханического давления [210] грунтовой воды, действующая на подошву сооружения.

563. Противодействие избыточное (действующее на подошву бетонного сооружения) $\{W_{изб}; P\}$ — противодействие [562], уменьшенное на величину силы $W_{н.б.}$ представляющей собой гидростатическое давление [629] на подошву сооружения, определенное для горизонтальной пьезометрической линии [372], проведенной на уровне воды нижнего бьефа [20].

564. Профилирующий напор на водосливе — см. п. 422.

565. Прыжковая функция $\{\Theta; L^3\}$ — выражение, относящееся к данному поперечному сечению русла и имеющее вид

$$\Theta(h) = \frac{\alpha_1 Q^2}{g\omega} + y_0,$$

где расход Q [589] считается заданным; функция $\Theta(h)$ представляет собой обозначение левой или правой части основного уравнения прыжка (см. п. 472, где также оговорены все обозначения).

Примечание. При помощи выражения $\Theta(h)$ основное уравнение гидравлического прыжка записывается в виде

$$\Theta(h') = \Theta(h''),$$

где h' и h'' — сопряженные глубины [187].

566. Прыжок гидравлический — см. пп. 140—151; 78.

567. Пуаз $\{\text{пз}; \text{PTL}^{-2}\}$ — единица измерения величины динамического коэффициента вязкости η [250], равная

$$1 \text{ пуаз} = 1 \frac{\text{г}}{\text{см} \cdot \text{с}} = 1 \frac{\text{дина} \cdot \text{с}}{\text{см}^2}.$$

568. Пульса — см. примечание к п. 168.

569. Пульсация давления (обусловленная турбулентностью) [239] — явление изменения (уменьшения и увеличения) во времени (флюктуация) величины гидродинамического давления [208] в данной неподвижной точке пространства, занятого турбулентным потоком.

570. Пульсационная скорость (пульсационная добавка) — см. пп. 665, 663.

571. Пульсационное давление — см. п. 213.

572. Пульсационный вакуум — см. п. 26.

573. Пульсация скорости (обусловленная турбулентностью) [239] — явление изменения (уменьшения и увеличения) во времени (флюктуация) величины проекции актуальной скорости [648] на какое-либо направление в данной неподвижной точке пространства, занятого турбулентным потоком (см. рис. 14, с. 22).

574. Пьезометр — вертикальная трубка P_1 небольшого диаметра, прикладываемая к месту, где необходимо измерить гидромеханическое давление [210] (см. рис. 21). Превышение горизонта жидкости в трубке над точкой, в которой измеряется давление, дает соответствующую пьезометрическую высоту, отвечающую избыточному давлению [212] (если трубка P_1 «открытого типа», т. е. если на поверхность жидкости в этой трубке действует атмосферное давление [203]).

Примечание. Полученная пьезометрическая высота соответствует удельному весу [741] жидкости, заполняющей пьезометр P_1 .

575. Пьезометрическая высота — см. пп. 122, 123.

576. Пьезометрический градиент — см. п. 750.

577. **Пьезометрический напор** — см. п. 415.

578. **Пьезометрический уклон** — см. п. 750.

Р

579. **Равномерное движение** — см. п. 236.

580. **Радиус влияния колодца** — наибольший радиус «депресссионной воронки»,

т. е. депрессионной поверхности потока, получающейся в случае притока воды к круглому одиночному колодцу.

Примечание. В указанном случае депрессионная поверхность представляет собой поверхность, образованную вращением кривой депрессии относительно вертикальной оси колодца.

581. **Радиус метацентрический** —

см. п. 395.

582. **Разгон ветровой волны** —

см. п. 260.

583. **Разрыв дна русла (песчаного или глинистого) потоком воды** —

понижение дна русла в результате насыщения воды поднимающимися со дна частицами грунта. Разрыв русла может происходить также и за счет движения донных наносов [413].

Примечание. При разрыве русла турбулентным потоком объем поднимаемых потоком частиц грунта с некоторой площади дна русла оказывается большим, чем объем выпадающих из потока частиц грунта (за то же время и на ту же площадь дна русла).

584. **Разрыв русла местный** — разрыв русла [583] на ограниченной его длине, например, непосредственно за водосливной плотиной или за мостовым быком и т. п.

585. **Разрыв русла общий** — в отличие от местного разрыва [584], общий разрыв в русла [583] происходит на значительной длине русла.

586. **Расход волновой** (при рассмотрении волн перемещения [104]) $\{ \Delta Q; L^3 T^{-1} \}$ — разность расходов жидкости [589], относящихся к живым сечениям [266] намеченным непосредственно перед и за лбом волны [375] перемещения.

Примечание. Если в указанных двух живых сечениях движение жидкости направлено в разные стороны, то вместо разности надлежит брать сумму соответствующих расходов.

587. **Расход в точке плана потока, или плотность расхода, или удельный расход в точке плана потока** $\{ q; L^2 T^{-1} \}$ — вектор, значение (модуль) которого равен

$$q = u_{cp} h,$$

где h — глубина потока [184] (или при напорном движении [228] высота потока) в рассматриваемой точке плана потока; u_{cp} — средняя скорость для вертикали, проведенной через данную точку внутри потока, определяющая направление вектора q .

Примечание. Понятие расхода в точке используется при рассмотрении плановой задачи [281].

588. **Расход гидросмеси** $\{ Q_{гс}; L^3 T^{-1} \}$ — объем гидросмеси [168], проходящей в единицу времени через данное живое сечение [266].

Примечание. Если концентрация [319] взвешенных частиц в воде мала, то практически расход гидросмеси считают равным расходу воды [589].

589. **Расход жидкости или «объемный расход жидкости»** $\{ Q; L^3 T^{-1} \}$ — объем жидкости, протекающей в единицу времени через данное живое сечение [266]:

$$Q = \omega v,$$

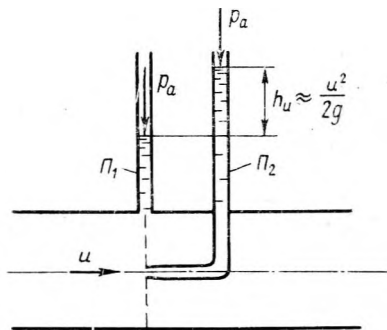


Рис. 21

где ω см. в п. 511, ω в п. 679.

Примечания. 1. Расходом называется также объем жидкости, проходящей в единицу времени через ту или другую часть живого сечения
2. Расход Q является скалярной величиной.

590. Расход твердой фазы или «твердый расход» $\{Q^0; L^3T^{-1}\}$ — объем твердой фазы (мысленно обращенный в монолит, лишенный пор), проносимой потоком воды в единицу времени через данное живое сечение [266].

591. Расход жидкости удельный или единичный $\{q; L^2T^{-1}\}$ — расход [589] приходящийся на единицу ширины русла (скалярная величина):

$$q = \frac{Q}{b},$$

где b — ширина русла.

Примечание. Понятие удельного расхода используется при рассмотрении плоской задачи [234].

592. Расход жидкости удельный приведенный (при рассмотрении безнапорных [218] фильтрационных потоков [548]) $\{q_r; L\}$ — удельный расход [591], получающийся в предположении, что коэффициент фильтрации k [350] пористой среды равен единице (1 см/сек или 1 м/сут и т. п.):

$$q_r = \frac{q}{k}.$$

593. Расход жидкости удельный приведенный (при рассмотрении напорных [228] фильтрационных потоков [548]) $\{q_r; 0\}$ — удельный расход [591], получающийся в предположении, что равны единице: а) коэффициент фильтрации k [350] пористой среды (1 см/сек или 1 м/сек и т. п.) и б) напор на сооружении Z [416] (1 см или 1 м и т. п.):

$$q_r = \frac{q}{kZ}.$$

594. Расходная характеристика — см. п. 406.

595. Расходная характеристика относительная — см. п. 494.

596. Режим течения донный (за сооружением) — случай движения воды за водосбросным сооружением, когда транзитная струя [709], еще не расширившись



Рис. 22

(см. п. 598), касается дна русла (над транзитной струей и под ней могут иметь место водоворотные области [46]; см. рис. 22).

597. Режим течения поверхностно-донный (за сооружением) — случай движения воды непосредственно за водосбросным сооружением с низким уступом [62], представляющий собой частный вид донного режима [596], когда место касания еще не расширившейся транзитной струи располагается достаточно далеко от сооружения, причем не расширившаяся транзитная струя до места ее соприкосновения с дном русла располагается у поверхности потока.

Примечание. Выделяя этот режим течения (дополнительно к основным режимам, указанным в пп. 596, 598), вводят в рассмотрение и соответствующие предельные глубины (дополнительно к указанным в пп. 183, 179).

598. Режим течения поверхностный (за сооружением) — случай движения воды непосредственно за водосбросным сооружением, когда транзитная струя [709] в этом месте располагается у поверхности потока; под транзитной струей образуется водоворотная область [46]; только полностью расширившись, транзитная струя начинает касаться дна (см. пп. 596, 599).

599. Режим течения поверхностный [598] с затопленной или незатопленной струей — поверхностный режим [598], который имеет место в случае, например водосливной плотины с низким уступом [62], когда на поверхности транзитной струи (в ее начале) образуется или, соответственно, не образуется верхняя водоворотная область [46] (см. (рис. 23).

600. Резко изменяющееся движение — см. п. 237.

601. Рейнольдса число — см пп. 793, 794.

602. Руслу закрытые — русла, контур поперечных сечений которых образован замкнутой линией.

Примечание. В закрытом русле может иметь место как напорное [228], так и безнапорное [218] движение.

Данный термин не относится к фильтрационным потокам [548].

603. Руслу открытые — русла, контур поперечного сечения которых образован незамкнутой линией.

Примечание. В открытом русле имеет место безнапорное движение жидкости [218]. Данный термин не относится к фильтрационным потокам [548].

604. Руслу цилиндрические или призматические — русло (канал) прямолинейное (с постоянным уклоном), форма и размеры поперечного сечения которого не изменяются по его длине.

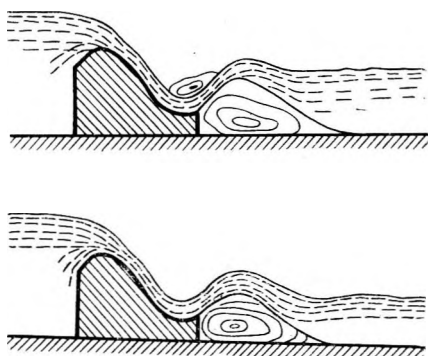


Рис. 23

С

605. Сбойное течение (сбойность) — течение (например, в достаточно широком нижнем бьефе [20] сооружения), при котором величина q «расхода в точке плана потока» [587] самопроизвольно увеличивается по течению вдоль динамической оси AB потока [248] (см. рис. 24); при этом соответствующим образом деформируется (вдоль течения) и эпюра расходов q , представленная в плане для

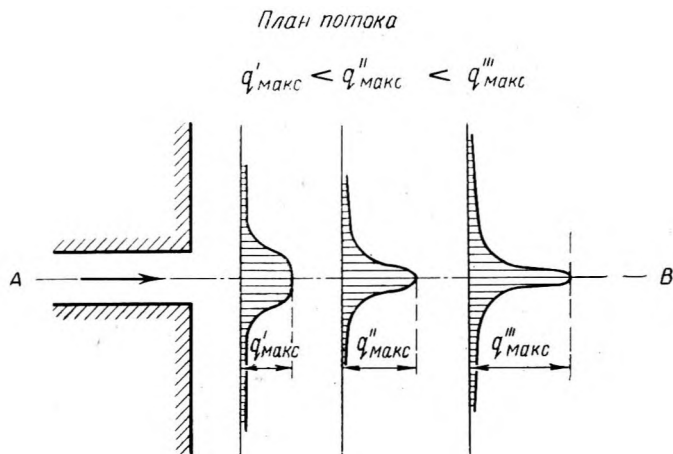


Рис. 24

различных живых сечений [266]. Такое явление обуславливается возникновением поперечных (по отношению к потоку) гидравлических градиентов [745], направленных (в случае спокойного потока [238]) в сторону динамической оси.

Примечание. При наличии сбойности динамическая ось потока часто искривляется (в плане). Положение этой оси может быть устойчиво и неустойчиво. Явлением «противоположным» сбойности является «самопроизвольное растекание потока в плане» в широком русле, когда величина «расхода q в точке плана» уменьшается по течению вдоль динамической оси.

606. Свободная поверхность потока или покоящейся жидкости — поверхность раздела между жидкостью [267] и газообразной средой.

Примечание. Имеется в виду случай однофазной жидкости [270].

607. Свободная струя — см. п. 222.

608. Свободная струя жидкости затопленная — свободная струя [222] жидкости, окруженная жидкой средой.

609. Свободная струя жидкости незатопленная — свободная струя [222] жидкости, окруженная газом (в частности воздухом).

610. Свободная фильтрация из водоема — фильтрация [548] из водоема (например, из канала), получающаяся при условии «свободного падения» грунтовой воды, когда водопроницаемый грунт подстилается слоем сильно проницаемого грунта, играющего роль дренажа (см. рис. 25, где изображена свободная фильтрация без учета капиллярного поднятия [305]).

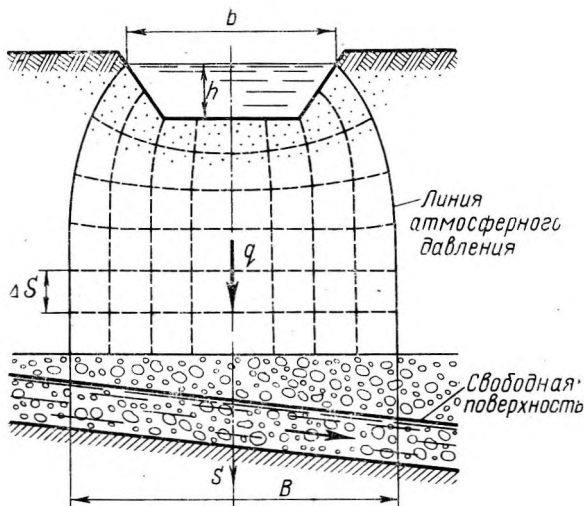


Рис. 25

Примечание. При наличии свободной фильтрации пьезометрический уклон [750] для основной (нижней) части фильтрационного потока равен единице; здесь линии равного напора [367] горизонтальны, причем им отвечает атмосферное давление [203].

611. Свободное истечение через водослив — истечение через водослив с тонкой стенкой [58], когда в пространство под струей обеспечен с боков свободный доступ воздуха (или воды нижнего бьефа [20], если уровень воды нижнего бьефа стоит выше гребня водослива), причем под струей имеет место атмосферное давление [203] (или давление, отвечающее уровню воды нижнего бьефа).

612. Сжатая глубина — см. п. 185.

613. **Сжатая ширина водослива** — см. п. 822.

614. **Сжатие жидкости** — см. п. 334.

615. **Сжатие потока** — см. пп. 324, 326, 344, 616—619.

616. **Сжатие струи неполное** — сжатие струи после выхода ее из отверстия а стенке сосуда или водоема, имеющее место только со стороны части периметра отверстия (не со всех сторон отверстия).

617. **Сжатие струи несовершенное** — сжатие струи после выхода ее из отверстия в стенке сосуда или водоема, возникающее, когда боковые стенки и (или) дно сосуда (или водоема) оказывают влияние на истечение.

618. **Сжатие струи полное** — случай, когда сжатие струи (совершенное [619] или несовершенное [617]) существует со всех сторон отверстия.

619. **Сжатие струи совершенное** — сжатие струи после выхода ее из отверстия (сделанного в стенке сосуда или водоема), возникающее когда боковые стенки и дно сосуда (или водоема) практически не влияют на истечение.

620. **Сжатое сечение за плотиной или перепадом (за сооружением)** — вертикальное сечение транзитной струи [709] в нижнем бьефе [20] у подошвы плотины или (в случае перепада с вертикальной стенкой падения) в месте, где траектория (ось) струи [485] пересекается с дном нижнего бьефа.

Примечание. В сжатом сечении движение воды считается плавно изменяющимся [233].

621. **Сжатое сечение при истечении из отверстия** — наиболее близко расположенное к отверстию живое сечение [266] струи (транзитной [709], если рассматриваем истечение под уровень), в котором движение является плавно изменяющимся [233].

622. **Сила абсолютного давления (гидростатического, гидродинамического или гидромеханического** [620, 627, 628]) $\{P_A; P\}$ — сила давления (гидростатического, гидродинамического или гидромеханического) на рассматриваемую поверхность, установленная исходя из абсолютного давления в точках [205] этой поверхности.

623. **Сила весового давления** $\{P_v; P\}$ — сила гидростатического давления [629] на рассматриваемую поверхность, установленная, исходя из весового гидростатического давления в точках [206] этой поверхности.

Примечание. См. примечания к п. 206.

624. **Сила взвешивающая или архимедова** $\{P_z; P\}$ — направленная вертикально вверх сила гидростатического давления [629], действующая на поверхность неподвижного тела, погруженного в покоящуюся жидкость (полностью или частично).

Примечание. Имеется в виду случай, когда покоящаяся жидкость, окружающая тело со всех сторон (за исключением верхней его стороны при частичном погружении), находится под действием только одной объемной силы [640] — силы тяжести.

625. **Сила внешнего (наружного) трения** $\{T_0; P\}$ — поверхностная сила [643], представляющая собой геометрическую сумму элементарных сил внешнего (наружного) трения; каждая элементарная сила внешнего трения выражается как произведение напряжения внешнего (наружного) трения [433] на соответствующую площадку действия [510].

626. **Сила внутреннего трения** $\{T; P\}$ — поверхностная сила [643], представляющая собой геометрическую сумму всех элементарных сил внутреннего трения, установленных для какой-либо поверхности, намеченной внутри потока. Каждая элементарная сила выражается как произведение напряжения внутреннего трения [434] на соответствующую площадку действия [510].

627. **Сила гидродинамического давления, действующая на поверхность твердого тела (или на поверхность, намеченную внутри жидкости)** $\{P; P\}$ — геометрическая сумма элементарных нормальных сил гидродинамического давления [208], приложенных со стороны движущейся жидкости ко всем элементарным площадкам [811], составляющим рассматриваемую поверхность.

Примечание. 1. Элементарная нормальная сила гидродинамического давления должна исчисляться, исходя из соответствующих нормальных напряжений [437]. 2. Полное гидромеханическое воздействие движущейся жидкости на рассматриваемую поверхность складывается из упомянутой силы гидро-

динамического давления и силы внешнего трения [625] (или внутреннего трения [626]).

628. Сила гидромеханического давления, действующая на поверхность твердого тела (или на поверхность, намеченную внутри жидкости) $\{P; P\}$ — общее наименование силы гидростатического [629] и гидродинамического давления [627].

629. Сила гидростатического давления (суммарное гидростатическое давление), действующая на поверхность твердого тела (или на поверхность, намеченную внутри жидкости) $\{P; P\}$ — геометрическая сумма элементарных сил гидростатического давления, приложенных со стороны покоящейся жидкости ко всем элементарным площадкам, составляющим рассматриваемую поверхность.

Примечание. Элементарные силы гидростатического давления направлены нормально к соответствующим элементарным площадкам; величины этих сил исчисляются исходя из соответствующих гидростатических давлений [211].

630. Сила давления на свободную поверхность $\{P_0; P\}$ — сила давления, устанавливаемая, исходя из внешнего поверхностного давления в точках [207] свободной поверхности [606].

631. Сила избыточного или манометрического, или сверхатмосферного давления $\{P; P\}$ — сила давления (гидростатического, гидродинамического или гидромеханического [629, 627, 622]) установленная, исходя из избыточного давления в точках [212] рассматриваемой поверхности.

632. Сила инерции жидкости, отнесенная к единице массы, и проекции ее на оси x, y, z $\{I, I_x, I_y, I_z; LT^{-2}\}$ — величины, равные соответственно:

$$\begin{aligned} I &= -\frac{du}{dt} = -\omega = -\phi, \\ I_x &= -\frac{du_x}{dt} = -\omega_x = -\phi_x, \\ I_y &= -\frac{du_y}{dt} = -\omega_y = -\phi_y, \\ I_z &= -\frac{du_z}{dt} = -\omega_z = -\phi_z, \end{aligned}$$

где $\omega, \omega_x, \omega_y, \omega_z, \phi, \phi_x, \phi_y, \phi_z$ см. в пп. 558, 383; об u, u_x, u_y, u_z в пп. 657, 315, t — время.

633. Сила инерции удельная — см. пп. 731, 727, 728.

634. Сила лобового сопротивления твердого тела (частично или полностью погруженного в жидкость) при движении его относительно жидкости $\{R_x; P\}$ — действующая по направлению, противоположному скорости движения тела, составляющая главного вектора всех элементарных сил гидромеханического давления [210] и трения [433], приложенных к поверхности рассматриваемого тела со стороны жидкости, и равная

$$R_x = c_x S \frac{(v_t \pm u_{0z})^2}{2g} \gamma,$$

где γ — дельный вес жидкости [741]; $(v_t \pm u_{0z})$ — скорость движения жидкости относительно тела, причем здесь v_t — абсолютная скорость движения тела и u_{0z} — проекция абсолютной скорости u_0 движения жидкости на направление движения тела; S — площадь проекции тела (или его части, погруженной в жидкость) на плоскость, нормальную к направлению силы R_x , т. е. к направлению движения; c_x — безразмерный коэффициент лобового сопротивления [332].

Примечания. 1. Вторая составляющая упомянутого главного вектора принимается направленной нормально к силе R_x ; при вертикальном направлении этой составляющей ее именуют «подъемной силой». 2. Выше имелось в виду прямолинейное равномерное движение тела только в направлении действия силы, приложенной к нему; поток жидкости принимался установившимся [240], причем скорость u_0 считалась измеренной в «подходном» сечении к телу, где величины u_0 можно полагать равномерно распределенными по живому сечению ($u_0 \approx \text{const}$).

635. Сила собственного веса или сила тяжести объема жидкости $\{G; P\}$.

636. Сила фильтрационная $\{F; P\}$ — сила, направленная вдоль линии тока [374] (по течению) и равная геометрической разности двух сил (см. рис. 26): а) силы P механического (силового) воздействия со стороны фильтрующей жидкости [768] на смоченную поверхность скелета пористого тела (омываемую жидкостью, движущуюся в порах); эта сила представляет собой главный вектор всех элементарных сил гидромеханического давления и трения, приложенных к смоченной поверхности скелета пористого тела и б) вертикальной силы «гидродинамического взвешивания» P_z рассматриваемого объема пористого тела, определенной в соответствии с законом Архимеда (в предположении, что жидкость находится в покое [624]).

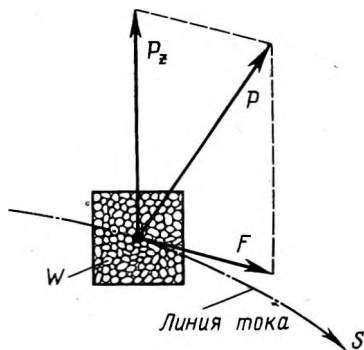


Рис. 26

Примечание. Имеется в виду установившееся движение жидкости [240], при наличии которого фильтрационная сила складывается только из составляющих элементарных сил нормально-го давления и элементарных сил трения (действующих со стороны фильтрующей жидкости на смоченную поверхность скелета рассматриваемого объема пористого тела).

637. Силы внешние — силы, приложенные к частицам («точкам») рассматриваемого объема жидкости со стороны других вещественных тел или физических полей, в частности, со стороны жидкости, окружающей данный ее объем.

638. Силы внутренние — силы взаимодействия между частицами жидкости (материальными «точками»), составляющими рассматриваемый ее объем.

639. Силы массовые $\{F; P\}$ — внешние силы [637], действующие на все частицы («точки») жидкости, образующие рассматриваемый ее объем; величина их пропорциональна массе выделенного объема жидкости (при условии, если ускорения, обусловленные данной системой массовых сил, одинаковы для всех точек области, занятой жидкостью).

Примечание. Примером массовых, а также объемных сил [640], является сила тяжести; силы инерции жидкости рассматриваются так же, как массовые (или объемные) силы.

640. Силы объемные $\{F; P\}$ — массовые силы [639] для жидкости, имеющей всюду одинаковую плотность [509]; величина этих сил пропорциональна объему, а также массе выделенной жидкости (при условии, если ускорения, обусловленные данной системой объемных сил, одинаковы для всех точек области, занятой жидкостью).

Примечание. См. примечание к п. 639.

641. Силы одноименные — силы одной и той же физической природы.

642. Силы поверхностного натяжения — гипотетические силы, действующие касательно к свободной поверхности жидкости [606], при помощи которых (не прибегая к понятию молекулярного давления [214]) можно наглядно объяснить ряд особых явлений, например, явление капиллярности [305, 117] и др.

643. Силы поверхностные $\{P$ или $T; P\}$ — внешние силы [637], приложенные к той или другой поверхности, принадлежащей рассматриваемому (выделенному) объему жидкости; при равномерном распределении этих сил по данной поверхности величина их пропорциональна площади этой поверхности.

Примечание. Примерами поверхностных сил могут являться: а) реактивные силы, приложенные к жидкости со стороны твердых стенок, ограничивающих ее; б) силы давления на свободную поверхность жидкости [606]; в) силы трения [625, 626] и давления [627], действующие на поверхность, ограничивающую выделенный объем жидкости (со стороны окружающей жидкости).

644. Сифон — самотечная труба, часть которой расположена выше горизонта жидкости в резервуаре (водоеме), питающем эту трубу.

645. Скоростная характеристика — см. п. 407.

646. Скоростное давление — см. п. 215.

647. Скоростной напор — см. пп. 429, 428.

648. Скорость актуальная или местная мгновенная $\{u_{ак}; LT^{-1}\}$ — местная скорость [657], отвечающая (при турбулентном движении [239]) данному моменту (мгновению) времени.

649. Скорость актуальная поперечная или местная мгновенная поперечная $\{(u_{ак})_{\perp}; LT^{-1}\}$ — проекция актуальной (местной мгновенной) скорости [648] на направление, намеченное поперек общего перемещения жидкости.

Примечания. 1. Предполагается, что ось y направлена поперек указанного общего перемещения. 2. См. рис 14 (с. 22) и примечание к п. 659.

650. Скорость актуальная продольная или местная мгновенная продольная $\{(u_{ак})_{\parallel}; LT^{-1}\}$ — проекция актуальной (местной мгновенной) скорости [648] на направление, намеченное вдоль общего перемещения жидкости в данном месте.

Примечания. 1. Предполагается, что ось x направлена вдоль указанного общего перемещения. 2. См. рис. 14 (с. 22) и примечание к п. 659.

651. Скорость верхняя критическая $\{v_{к}; LT^{-1}\}$ — средняя скорость [679] в данном живом сечении [266], при которой ламинарное движение [225] в данном месте переходит (при увеличении скорости движения жидкости) в турбулентное [239].

Примечание. Величина верхней критической скорости является не вполне определенной (в зависимости от условий, в которых находится поток, существование ламинарного движения при увеличении скоростей частиц жидкости может быть «затянуто» в большей или меньшей мере).

652. Скорость движения жидкости в порах пористой среды (или средняя действительная скорость фильтрации) $\{u_0; LT^{-1}\}$ — средняя скорость [679] для живого сечения [266] фильтрационного потока [548], равная отношению расхода жидкости Q [589] к площади сечения $\omega_{пор}$ порового пространства (для данного живого сечения):

$$u_0 = \frac{Q}{\omega_{пор}}.$$

Примечания. 1. Имеется в виду случай ламинарного движения жидкости [225] в пористой среде. 2. Скорость u_0 можно представить себе как скалярную величину, а также и как векторную величину, относя ее к определенной точке пространства, занятого жидкостью.

653. Скорость (абсолютная) движения лба волны перемещения [375] (или фронта волны [778]) $\{c; LT^{-1}\}$ — скорость перемещения лба (или фронта) волны (см. рис. 3, с. 10 и 5, с. 11), равная

$$c \approx v_0 \pm \sqrt{gh},$$

где v_0 — скорость движения воды, относящаяся к установившемуся [240] режиму движения; h — глубина потока [184].

Примечание. Данная формула относится к случаю, когда высота лба волны l [118] мала сравнительно с глубиной h . Знак «плюс» в формуле для нисходящей волны [77].

654. Скорость динамическая или скорость трения $\{v_*; LT^{-1}\}$ — величина (используемая при исследовании установившегося [240] равномерного [236] движения), равная корню квадратному из отношения внешнего касательного напряжения трения [433] к плотности ρ жидкости [509]:

$$v_* = \sqrt{\frac{\tau_0}{\rho}} = \sqrt{gRJ}.$$

где R , J см. соответственно в п.п. 152 и 750.

655. Скорость критическая или нижняя критическая скорость $\{v_*; LT^{-1}\}$ — средняя скорость [679] в данном живом сечении [266], при которой турбулентный

режим [239] в данном месте переходит (в случае снижения скорости движения жидкости) в ламинарный [225].

656. Скорость максимальная допустимая (неразрывающая) $\{ v_{\max}; LT^{-1} \}$ — средняя скорость [679], при незначительном увеличении которой начинается размыв русла потоком [583].

Примечание. Имеется в виду поток чистой воды, не содержащей наносов. Величины указанной скорости при равномерном [236] и неравномерном [229] движениях различны

657. Скорость местная $\{ u; LT^{-1} \}$ — скорость (вектор) движения частицы жидкости в той или другой неподвижной точке пространства, занятого движущейся жидкостью.

658. Скорость минимальная допустимая (незаиляющая) $\{ v_{\min}; LT^{-1} \}$ — средняя скорость [679], при незначительном снижении которой можно ожидать (в определенных условиях) заиление русла наносами [282].

659. Скорость осредненная поперечная $\{ (\overline{u_{ак}})_y; LT^{-1} \}$ — осредненная (аналогично указанному в п. 660) за достаточно большой промежуток времени актуальная поперечная скорость [649].

Примечания. 1. Для простоты пояснения рассматривается «плоская задача» [234]. Исходя из такой условной схемы, можно утверждать, что для

установившегося движения [240] скорость $(u_{ак})_y$ должна быть равна нулю. Именно, руководствуясь этим положением, устанавливается «поперечное» и ортогональное к нему «продольное» направления движения жидкости (в данном месте); любое направление, отличное от «поперечного», должно характеризоваться осредненной скоростью (для рассматриваемого направления), не равной нулю.

Строго говоря, вектор актуальной скорости $u_{ак}$ надлежит раскладывать на три оси (x, y, z) , причем оперировать одной осредненной продольной скоростью $(\overline{u_{ак}})_x$ и двумя осредненными поперечными скоростями $(\overline{u_{ак}})_y$ и $(\overline{u_{ак}})_z$. 2. См. рис. 14, с. 22.

660. Скорость осредненная местная продольная или скорость осредненная $\{ (\overline{u_{ак}})_x \text{ или } \overline{u}, \text{ или } u; LT^{-1} \}$ — воображаемая продольная (по отношению к потоку) местная скорость [657] (неизменная во времени для установившегося движения [240]) величина которой (для данной неподвижной точки пространства, занятого турбулентным потоком [239]), устанавливается как **среднее во времени** значение пульсирующей [573] продольной актуальной скорости [650] в рассматриваемой точке пространства. Операция осреднения продольной актуальной скорости для данной точки пространства описывается формулой

$$\overline{(u_{ак})_x} = \frac{1}{t_0} \int_{t_1}^{t_2} (u_{ак})_x dt,$$

где об $(u_{ак})_x$ см. в п. 650; t — время; $t_0 = t_2 - t_1$ — период осреднения, который должен быть велик по сравнению с наибольшим периодом случайных колебаний

$(u_{ак})_x$. Если осредненное движение [405] является неустановившимся [230], то период осреднения t_0 должен быть мал по сравнению с продолжительностью изменения элементов осреднения движения.

Примечания. 1. См. рис. 14 (с. 22) и примечание к п. 659. 2. Как правило, осредненная продольная скорость обозначается через u (для упрощения записи индексы и черту осреднения у этой буквы опускают, но подразумевают их).

661. Скорость, отвечающая критической глубине $\{ v_{кк}; LT^{-1} \}$ — средняя скорость при глубине потока h [184], равной критической глубине h_k [181].

662. Скорость подхода (к сооружению или к отверстию) $\{ v_0; LT^{-1} \}$ — средняя скорость [679] в живом сечении, намеченном перед водопропускным сооружением (или отверстием) в месте, где нет еще существенной деформации потока, обусловленной истечением жидкости через сооружение (или отверстие).

663. Скорость поперечная пульсационная или поперечная пульсационная добавка (к скорости) $\{u'_y; LT^{-1}\}$ — разность между скоростями актуальной поперечной [649] и осредненной поперечной [659]:

$$u'_y = (u_{ак})_y - \overline{(u_{ак})_y}.$$

Для установившегося [240] движения

$$u'_y = \overline{(u_{ак})_y}.$$

Примечание. См. рис. 14 (с. 22) и примечание к п. 659.

664. Скорость предельная (минимальная допускаемая) при напорном гидротранспорте [172] $\{v_{пр.мин}; LT^{-1}\}$ — средняя скорость [679], при снижении которой начинается интенсивное заиливание [282] русла, причем гидротранспорт грунта делается невозможным.

Примечания. 1. Данную скорость в литературе называют «критической», что нельзя считать правильным (о критической скорости см. в пп. 651 и 655). 2. Величину $v_{пр.мин}$ определяют для данных условий гидротранспорта по одной из имеющихся эмпирических формул.

665. Скорость продольная пульсационная или продольная пульсационная добавка (к скорости) $\{u'_x; LT^{-1}\}$ — разность между скоростями актуальной продольной [650] и осредненной продольной [660]:

$$u'_x = (u_{ак})_x - \overline{(u_{ак})_x}.$$

Примечание. См. рис. 14 (с. 22) и примечание к п. 659.

666. Скорость распространения возмущения $\{c; LT^{-1}\}$ — скорость движения волны возмущения [70, 71] (абсолютная или относительная по отношению к движущейся жидкости).

667. Скорость распространения гидравлического удара $\{c; LT^{-1}\}$ — скорость движения вдоль напорного потока [546] лба волны прямого (начального) или отраженного гидравлического удара [159, 155].

Примечание. Имеется в виду не скорость движения вещества (жидкости), а скорость распространения возмущения жидкости [666] (степени ее сжатия), обусловливаемой изменением величины гидромеханического давления [210]. Указанная скорость равна скорости распространения звука в упругой среде.

668. Скорость средняя — см. п. 679.

669. Скорость трения — см. и. 654.

670. Скорость фильтрации $\{u; LT^{-1}\}$ — воображаемая средняя скорость [679] для живого сечения [266] фильтрационного потока [548] равная отношению расхода жидкости Q [589] к площади сечения пористой среды, включающей площадь сечения порового пространства $\omega_{пор}$ и площадь сечения скелета пористого тела

$\omega_{скел}$.

$$u = \frac{Q}{\omega_{пор} + \omega_{скел}}.$$

Примечания. 1. Опираясь на понятие скорости фильтрации, представляют себе, что жидкость движется не только в порах, но и через твердую фазу пористого тела; при этом вместо пористого тела получают его модель в виде сплошной движущейся среды, характеризующую наличием объемных сил сопротивления [136]. 2. Относя скорость u не к некоторому живому сечению потока, а к точке пространства, занятого сплошной движущейся средой, скорость u считают вектором. 3. В случае турбулентной [239] фильтрации под скоростью u надо понимать осредненную продольную скорость [660].

671. Смоченный периметр — линия соприкосновения жидкости с твердыми стенками (со стенками русла) в данном живом сечении [266].

Примечания. 1. Различают также смоченный периметр струи жидкости, выделенной внутри потока [545] (т. е. линию соприкосновения жидкости, относящейся к данной струе, с соседней жидкостью в данном живом сечении струи). 2. О длине смоченного периметра см. в п. 261.

672. **Собственный вес** — см. п. 635.

673. **Совершенный колодец (или траншея) в грунте** — колодец (или траншея), доходящий до водоупора [69].

Примечание. Иногда различают колодцы, «совершенные по степени перфорации их стенок», т. е. колодцы, приемная часть которых имеет высоту, не меньшую соответствующей глубины водоносного слоя грунта. Колодцы, не удовлетворяющие этому условию, называют «несовершенными по степени перфорации стенок».

674. **Сопряжение бьфов по типу отброшенной струи** — случай движения воды за водосливной плотиной, имеющей высокий уступ [61], когда транзитная струя [709], сошедшая с уступа, на некотором своем протяжении находится в воздухе (под струей и над струей имеется воздушное пространство).

675. **Сопряженная глубина** — см. п. 187.

676. **Спокойное движение** — см. п. 238.

677. **Средняя волновая линия (для ветровых волн [88])** — горизонтальная линия, делящая высоты волн [110] пополам.

Примечание. Средняя волновая линия располагается несколько выше статического уровня воды (см. рис. 15, с. 30).

678. **Средняя глубина** (в данном живом сечении [266]) $\{\bar{h}; L\}$ — глубина равная

$$\bar{h} = \frac{\omega}{B},$$

где ω — площадь живого сечения [266]; B — ширина потока по верху (в рассматриваемом живом сечении).

679. **Средняя скорость** $\{v; LT^{-1}\}$ — 1) скалярная величина, равная: а) при ламинарном движении [225] средней для данного живого сечения [266] величине скорости среди величин всех местных скоростей [657], относящихся к этому живому сечению; б) при турбулентном движении [239] — средней для данного живого сечения величине скорости среди величин всех осредненных местных продольных скоростей [660], относящихся к этому живому сечению; 2) величина скорости (скаляр), с которой должны через данное живое сечение проходить все частицы жидкости, чтобы при этом расход Q [589] для рассматриваемого живого сечения оказался равным действительному расходу, имеющему место при действительных скоростях, неравномерно распределенных по живому сечению (и при турбулентном движении изменяющихся еще во времени); 3) характеристика данного живого сечения, имеющего площадь ω [266, 511], представляющая собой воображаемую скорость, равную

$$v = \frac{\int \omega v d\omega}{\omega} = \frac{Q}{\omega}.$$

Примечание. Понятием средней скорости, как правило, пользуются в случае параллельно-струйного [236] и плавно изменяющегося [233] движений (когда живые сечения считают плоскими), а также в некоторых случаях осесимметричного движения [232].

680. **Средняя предельная концентрация твердой фазы (для данного живого сечения потока [266])** $\{\bar{c}_0; 0\}$ — величина c_0 [390], осредненная по рассматриваемому живому сечению.

681. **Средняя предельная мутность гидросмеси (для данного живого сечения потока [266])** $\{\bar{a}_0; PL^{-3}\}$ — величина a_0 [391], осредненная по рассматриваемому живому сечению.

Примечание. Величина \bar{a}_0 обычно определяется по эмпирической формуле, имеющей вид

$$\bar{a}_0 = k_{вз} \frac{v^3}{\omega_0 R^{n_0}},$$

где $0,0$ м/с и R м см. в пп. 679, 152; [133] взвешиваемых твердых частиц, лежащий в пределах

$\bar{\omega}_0$ — средняя гидравлическая крупность
м/с $k_{вз}$ — коэффициент (имеющий размер-

$$k_{вз} = 0,017 \div 0,034;$$

n_0 — показатель степени, изменяющийся в пределах

$$n_0 = 3/4 \div 4/3.$$

682. Статика жидкости или гидростатика — раздел механики жидкости (гидромеханики) [397], в котором изучается только равновесие жидкости (в частности, относительный ее покой).

683. Стационарное движение — см. п. 240.

684. Стенка водосливная — см. п. 63.

685. Степень затопления прыжка $\{A; 0\}$ — отношение затопляющей глубины h_3 [180] ко «второй» сопряженной глубине h'' [187], найденной (по основному уравнению прыжка [472]), исходя из «первой» сопряженной глубины [187] h' , принимаемой равной сжатой глубине h_c [185]:

$$A = \frac{h_3}{h''}.$$

686. Стокс $\{\text{ст}; L^2T^{-1}\}$ — единица измерения величины кинематического коэффициента вязкости ν [309], равная

$$1 \text{ ст} = 1 \frac{\text{см}^2}{\text{с}} = 1 \frac{\text{пз}}{\text{г/см}^3}.$$

687. Стратификация потока — разделение потока жидкости [545] на отдельные его слои, характеризующиеся разными удельными весами [741] жидкости.

Примечание. Такое явление наблюдается, в частности, при насыщении придонных слоев потока взвешенными наносами [412].

688. Стрежень — см. примечание к п. 248.

689. Струйка элементарная — 1) совокупность линий тока [374] (пучок линий тока), проведенных через все точки элементарной площадки [811], намеченной внутри потока [545] ортогонально к направлению движения; 2) часть движущейся жидкости, ограниченной системой линий тока, проведенных через все точки простого замкнутого контура, ограничивающего элементарную площадку, намеченную внутри пространства, занятого потоком.

Примечание. Термину «струйка» иногда приписывают (в теоретической гидромеханике) несколько иной смысл.

690. Струхаля число — см. п. 797.

691. Струя поджатая неподтопленная снизу (при истечении через водослив с тонкой стенкой [58]) — струя, получающаяся в случае водослива с тонкой стенкой, когда уровень нижнего бьефа [20] стоит ниже гребня водослива [194], причем доступ воздуха под струю затруднен; вместе с тем в верхней части подструйного пространства имеется воздух, характеризующийся наличием вакуума [21].

692. Струя поджатая подтопленная снизу (при истечении через водослив с тонкой стенкой [58]) — струя, отличающаяся от поджатой неподтопленной снизу [691] тем, что при наличии ее воздух под струей отсутствует: все подструйное пространство заполнено водой, характеризующейся наличием вакуума [21].

693. Струя прилипшая (при истечении через водослив с тонкой стенкой [58]) — струя, отличающаяся от поджатой неподтопленной снизу струи [691] тем, что подструйное пространство здесь почти полностью отсутствует: вода движется, стекая по низовой грани водосливной стенки [63].

694. Струя транзитная — см. п. 709.

695. Суммарное гидростатическое давление — см. п. 629.

696. Суффозия грунта (механическая) — явление выноса фильтрационным потоком [548] из толщи грунта или с его поверхности отдельных частиц грунта.

Примечание. Явления суффозии и кольматажа [314] называются фильтрационными деформациями грунта. При проектировании гидротехнических сооружений различают опасные и безопасные фильтрационные деформации.

697. Сходственные размеры — см. п. 698.

698. Сходственные точки потока — точки, принадлежащие разным геометрически подобным потокам [130] и расположенные одинаково относительно их грани.

Примечание. Аналогично трактуется термин «сходственные размеры потока» [697].

Т

699. Твердый весовой расход $\{Q_T; PT^{-1}\}$ — вес твердой фазы, проносимой потоком воды в единицу времени через данное живое сечение [266].

700. Твердый расход — см. п. 590.

701. Текучесть жидкости — легкоподвижность частиц жидкости [267], обусловливаемая неспособностью жидкости воспринимать в покоящемся состоянии даже малые касательные напряжения [436] (в связи с чем данный объем покоящейся жидкости всегда принимает форму того сосуда, в который он помещен).

702. Тело волны перемещения — участок волны перемещения [104], примыкающий ко лбу волны [375], в пределах которого имеется, в данный момент времени, плавно изменяющееся движение [233].

703. Тело давления — объем, поперечное сечение которого изображается графиком, строящимся для цилиндрической поверхности («цилиндрической стенки»), подверженной гидростатическому давлению [211]. Площадью, ограниченную этим графиком (состоящая иногда из отдельных частей, имеющих положительное или отрицательное значение), выражает величину вертикальной составляющей силы гидростатического давления [629], действующей на единицу ширины рассматриваемой цилиндрической поверхности (отмеренную вдоль ее образующей).

704. Температура жидкости $\{t^\circ; C^\circ\}$.

705. Температурное расширение жидкости — см. п. 349.

706. Техническая гидромеханика или техническая механика жидкости или гидравлика — см. п. 707.

707. Техническая механика жидкости или техническая гидромеханика, или гидравлика — самостоятельная, сложившаяся техническая (прикладная) наука, представляющая собой механику жидкости [397], в которой широко используют различные допущения и упрощающие предположения, а также экспериментальные данные, причем, оперируя, как правило, теми или другими основными величинами, стремятся к оценке только главных характеристик явления; в результате получают возможность решать при помощи относительно простых приближенных методов сравнительно сложные практические задачи механики жидкости.

708. Траектория струи — см. п. 485.

709. Гранзитная струя — область (движущейся жидкости), которая характеризуется отсутствием линий тока [374], имеющих вид замкнутых кривых в осредненном движении [405].

Примечания. 1. См. примечания к п. 46. 2. Обычно этот термин относится только к той части потока, в пределах которой располагается водоворотная область [46].

710. Транспортирующая способность безнапорного потока [543] $\{Q_{тр}; PT^{-1}\}$ — твердый весовой расход [699], который получается, если представить себе, что поток воды [545] насытился взвешенными твердыми частицами [412] до предела (за счет размыва русла [583] или за счет поступающей в него твердой фазы со стороны), причем степень насыщения потока стабилизируется.

Примечание. В случае однозернистых [198] наносов величина $Q_{тр}$ зависит как от параметров потока, так и от крупности частиц грунта. В случае разнотернистых [198] наносов величина $Q_{тр}$ является не вполне определенной: при наличии песчаного русла, поддающегося размыву, поток может «отбирать» из числа имеющихся фракций песка (образующего русло) различные сочетания этих фракций и обогащаться ими; при этом могут получаться различные величины $Q_{тр}$.

711. Трение внешнее — см. пп. 625, 433.

712. Трение внутреннее — см. пп. 626, 434.

713. Трехмерное движение — см. примечание 2 к п. 280.

714. Трубка Пито — вертикальная трубка P_2 небольшого диаметра (см. рис. 21, с. 57) с загнутым против течения нижним концом; превышение горизонта жидкости в трубке P_2 над горизонтом жидкости в трубке P_1 (пьезометре [574]) дает величину, примерно равную скоростному напору h_u [429].

Примечание. Конструктивное сочетание трубок P_1 и P_2 называют иногда прибором Пито или «комбинированной трубкой Пито». Такой прибор используют для измерения местной скорости [657]:

$$u = \varphi \sqrt{2gh_u},$$

где φ — тарировочный коэффициент (учитывающий форму и условия обтекания жидкостью нижнего конца трубки Пито).

715. Трубка тока элементарная — см. п. 813.

716. Трубопровод «длинный» — трубопровод, при расчете которого можно пренебрегать суммой местных потерь напора [541] сравнительно с потерями напора по длине [549].

717. Трубопровод замкнутый или кольцевой — сложный трубопровод (трубопроводная сеть [721]), боковые ответвления которого замкнуты (соединены между собой, причем образуют «кольца»).

718. Трубопровод «короткий» — трубопровод, при расчете которого необходимо учитывать, как потери напора по длине [549], так и местные потери напора [541] (как соизмеримые.)

719. Трубопровод незамкнутый или тупиковый — сложный трубопровод (трубопроводная сеть [721]), боковые ответвления которого не замкнуты (не соединены между собой).

720. Трубопровод простой — трубопровод, не имеющий боковых ответвлений.

721. Трубопровод сложный или трубопровод разветвленный или трубопроводная сеть — трубопровод, имеющий боковые ответвления.

722. Турбулентное напряжение — см. пп. 438, 439, 127.

723. Турбулентный режим — см. п. 239.

724. Турбулентность изотропная — турбулентность [239],¹ при которой для любой неподвижной точки пространства, занятого движущейся жидкостью, имеем равенство трех характеристик интенсивности турбулентности [298]:

$$\sigma(u'_x) = \sigma(u'_y) = \sigma(u'_z).$$

725. Турбулентность однородная — турбулентность [239], при которой для всех точек пространства, занятого движущейся жидкостью, выполняются условия:

$$\sigma(u'_x) = \text{const (по всему объему жидкости);}$$

$$\sigma(u'_y) = \text{const (по всему объему жидкости);}$$

$$\sigma(u'_z) = \text{const (по всему объему жидкости),}$$

где $\sigma(u'_x)$, $\sigma(u'_y)$, $\sigma(u'_z)$ — характеристики интенсивности турбулентности [298].

Примечание. В общем случае данная турбулентность может быть однородной анизотропной. Если дополнительно удовлетворяется условие, указанное в п. 724, то при этом турбулентность будет однородной изотропной.

У

726. Удар гидравлический — см. пп. 153—159.

727. Удельная конвективная сила инерции в точке $\{I'_k; 0\}$ — часть удельной силы инерции (полной) [731], обусловленная изменением скорости u движения жидкости по пути s (в данный момент времени):

$$I'_k = - \frac{\partial}{\partial s} \left(\frac{u^2}{2g} \right),$$

где g — ускорение силы тяжести.

728. Удельная локальная сила инерции в точке $\{I'; 0\}$ — часть удельной силы инерции (полной) [731], обусловленная изменением скорости u движения жидкости во в р е м е н и (в данной точке пространства, занятого жидкостью):

$$I'_{\text{л}} = -\frac{1}{g} \cdot \frac{du}{dt}.$$

729. Удельная массовая сила или интенсивность (плотность распределения) массовой силы $\{\phi_0; \text{PL}^{-3}\}$ — вектор ϕ_0 , значение (модуль) которого равно отношению значения массовой силы F [639] к объему V жидкости, на который она действует:

$$\phi_0 = \frac{F}{V} = \rho\phi,$$

где ϕ см. в п. 761; направление ϕ_0 совпадает с направлением F ; ρ — плотность жидкости [509].

Примечание. В случае неоднородного векторного поля массовой силы удельная ее величина (действующая в данной точке поля) выражается как предел указанного отношения, написанного для элементарных величин δF и δV , при стремлении выделенного у данной точки элементарного объема жидкости δV [814] к нулю (при стягивании этого объема в точку):

$$\phi_0 = \lim_{\delta V \rightarrow 0} \left(\frac{\delta F}{\delta V} \right).$$

730. Удельная объемная сила или интенсивность (плотность распределения) объемной силы $\{\phi_0; \text{PL}^{-3}\}$ — вектор ϕ_0 , значение (модуль) которого равно отношению значения объемной силы F [640] к объему V жидкости, на который она действует:

$$\phi_0 = \frac{F}{V} = \rho\phi,$$

где ϕ см. в п. 762; направление ϕ_0 совпадает с направлением F ; ρ — плотность жидкости [509].

Примечание. В случае неоднородного векторного поля объемной силы удельная ее величина (действующая в данной точке поля) выражается как предел указанного отношения, написанного для элементарных величин δF и δV , при стремлении выделенного у данной точки элементарного объема жидкости δV [814] к нулю (при стягивании этого объема в точку):

$$\phi_0 = \lim_{\delta V \rightarrow 0} \left(\frac{\delta F}{\delta V} \right).$$

731. Удельная сила инерции (полная) в точке $\{I'; 0\}$ — вектор (направленный против вектора ускорения) с модулем, равным отношению силы инерции элементарного объема жидкости [814], выделенного в данной точке, к весу этого объема при стремлении его к нулю:

$$I' = -\frac{1}{g} \cdot \frac{du}{dt} = \frac{1}{g} I,$$

где g — ускорение силы тяжести; об u, t, I см. в пп. 657, 108, 632.

732. Удельная фильтрационная сила $\{f^0; \text{P L}^{-3}\}$ — вектор, направленный по течению, значение которого равно отношению значения фильтрационной силы F [636] к объему V пористого тела, на который она действует:

$$f^0 = \frac{F}{V},$$

Примечание. При неравномерном распределении фильтрационных сил по объему пористого тела значение f^0 в заданной точке выражается, как

предел указанного отношения, написанного для элементарных величин δF и δV , при стремлении выделенного у данной точки элементарного объема пористого тела δV [814] к нулю (при стягивании объема в точку):

$$f^0 = \lim_{\delta V \rightarrow 0} \left(\frac{\delta F}{\delta V} \right).$$

733. Удельная энергия давления $\{(Y\mathcal{E})_p; L\}$ — мера потенциальной энергии единицы веса жидкости, находящейся только в векторном поле градиентов гидромеханического давления p [210] (обусловленных весом рассматриваемой жидкости и отнесенных к единице ее веса):

$$(Y\mathcal{E})_p = \frac{P_A}{\gamma}, \text{ или } (Y\mathcal{E})_p = \frac{P_A - P_a}{\gamma}$$

(см. пп. 122, 123).

734. Удельная энергия потока жидкости [545] полная $\{(Y\mathcal{E})_{\text{пол}}; L\}$ — сумма полной удельной потенциальной энергии [739] (для любой точки рассматриваемого плоского живого сечения [266]) и удельной кинетической энергии [736]:

$$(Y\mathcal{E})_{\text{пол}} = (Y\mathcal{E}\Pi)_{\text{пол}} + (Y\mathcal{E}K)_v = z + \frac{p}{\gamma} + \frac{\alpha v^2}{2g}.$$

Примечание Данное понятие используется при рассмотрении равномерного и плавно изменяющегося движений [236, 233].

735. Удельная энергия для элементарной струйки [689] полная $\{(Y\mathcal{E})'_{\text{пол}}; L\}$ — сумма удельной потенциальной энергии [739] и удельной кинетической энергии [737]:

$$(Y\mathcal{E})'_{\text{пол}} = (Y\mathcal{E}\Pi)_{\text{пол}} + (Y\mathcal{E}K)_u = z + \frac{p}{\gamma} + \frac{u^2}{2g}.$$

736. Удельная энергия кинетическая (в случае потока жидкости [545]) $\{(Y\mathcal{E}K)_v; L\}$ — осредненное значение (для данного плоского живого сечения [266]) меры кинетической энергии единицы веса жидкости, подсчитанное исходя из средней скорости v [679]:

$$(Y\mathcal{E}K)_v = \frac{\alpha v^2}{2g},$$

где об а см. в п. 321.

737. Удельная энергия кинетическая (в случае элементарной струйки [689]) $\{(Y\mathcal{E}K)_u; L\}$ — мера кинетической энергии единицы веса жидкости (находящейся в данной точке пространства, занятого жидкостью), подсчитанная исходя из соответствующей местной скорости u [657] потока (осредненной [660] или актуальной [648] для турбулентного движения [239]):

$$(Y\mathcal{E}K)_u = \frac{u^2}{2g}.$$

738. Удельная энергия положения $\{(Y\mathcal{E})_z; L\}$ — мера потенциальной энергии единицы веса жидкости, находящейся только в векторном поле силы тяжести (относительно плоскости сравнения $O-O$ [508]):

$$(Y\mathcal{E})_z = z,$$

где z — превышение рассматриваемой единицы веса жидкости над плоскостью сравнения $O-O$.

739. Удельная энергия потенциальная полная $\{(Y\mathcal{E}\Pi)_{\text{пол}}; L\}$ — мера потенциальной энергии единицы веса жидкости, находящейся одновременно в двух векторных потенциальных полях: в поле сил тяжести и поле градиентов гидромеханического давления [210] (обусловленных весом рассматриваемой жидкости и отнесенных к единице ее веса); удельная потенциальная энергия равна сумме удельной энергии положения [738] и удельной энергии давления [733]:

$$(Y\mathcal{E}\Pi)_{\text{пол}} = (Y\mathcal{E})_z + (Y\mathcal{E})_p = z + \frac{p}{\gamma}.$$

740. Удельная энергия сечения $\{ \mathcal{E}; L \}$ — полная удельная энергия потока жидкости [734] (без учета поверхностного [207] атмосферного [203] давления), подсчитанная для данного плоского живого сечения [266] безнапорного потока [543] в предположении, что плоскость сравнения [508] проведена через самую нижнюю точку дна русла в рассматриваемом его вертикальном сечении:

$$\mathcal{E} = h + \frac{\alpha v^2}{2g},$$

где об h см. в п. 184; $\frac{\alpha v^2}{2g}$ — в п. 736.

741. Удельный вес жидкости $\{ \gamma; PL^3=ML^2T^{-2} \}$ — отношение собственного веса G некоторого объема V жидкости к этому объему:

$$\gamma = \frac{G}{V}.$$

Примечания. 1. Удельный вес неоднородной жидкости [275] в точке пространства, занятого жидкостью, выражается как предел указанного отношения, написанного для элементарных величин δG и δV при стремлении элементарного объема δV [814] к нулю (при стягивании этого объема в точку):

$$\gamma = \lim_{\delta V \rightarrow 0} \left(\frac{\delta G}{\delta V} \right).$$

2. Величину γ иногда называют «объемным весом»; при этом термин «объемный» применяют в ином смысле, чем общепринято (см. п. 640).

742. Удельный расход — см. п. 591.

743. Удельный расход в точке плана потока — см. п. 587.

744. Удельный приведенный расход — см. пп. 592, 593.

745. Уклон гидравлический или гидравлический градиент $\{ J'_e \text{ или } J_e; 0 \}$ —

1) падение полного напора [419, 418], приходящееся на единицу длины, отмеренную вдоль линии тока [374] или вдоль потока [545]; 2) взятая с обратным знаком производная от величины полного напора (в данной точке линии тока или в данном живом сечении [266]) по координате s , направленной по течению (см. рис. к п. 370):

$$J'_e = - \frac{dH'_e}{ds}, \text{ или } J_e = - \frac{dH_e}{ds},$$

где J'_e — относится к линии тока; J_e — к потоку жидкости.

Примечание. Величина гидравлического уклона положительна, если напорная линия EE [370] падает (опускается) по течению (что всегда имеется при установившемся движении [240]).

746. Уклон дна русла $\{ i \text{ или } i'; 0 \}$ — синус угла θ наклона к горизонту линии дна безнапорного потока [543] (получаемой при пересечении дна вертикальной продольной плоскостью):

$$i = \sin \theta.$$

Примечание. Если дно русла падает (опускается) по течению, то уклон его дна называют прямым (обозначают через i'); в противном случае уклон называют обратным; абсолютную величину обратного уклона обозначают через i .

747. Уклон критический $\{ i_c; 0 \}$ — такой воображаемый уклон, который надо придать рассматриваемому цилиндрическому (призматическому) руслу [604], чтобы при заданном расходе [589] и при равномерном [236] безнапорном [218] движении жидкости в русле нормальная глубина h_0 [182] оказалась равной критической глубине h_c [181] ($h_c = h_0$), причем линия нормальных глубин NN [371] совпала с линией критических глубин KK [369].

Примечание. Понятие критического уклона иногда распространяют и на цилиндрические русла с переменным уклоном дна. При этом считают,

что критический уклон dna в данном сечении русла будет таким, который обеспечивает в этом сечении глубину потока, равную критической (если отсутствует подпопение рассматриваемого русла нижним бьефом).

748. Уклон прямой — см. п. 746.

749. Уклон обратный — см. п. 746.

750. Уклон пьезометрический или пьезометрический градиент $\{J' \text{ или } J; 0\}$ —

1) падение потенциального напора [426], приходящееся на единицу длины, отмеренную вдоль линии тока [374] или вдоль потока [545]; 2) взятая с обратным знаком производная от величины потенциального напора (в данной точке линии тока или в данном живом сечении [266]) по координате s , направленной по течению (см. рис. к п. 370):

$$J' = -\frac{dH}{ds} \text{ или } J = -\frac{dH}{ds},$$

где J' относится к линии тока; J — к потоку жидкости.

Примечания. 1. Величина пьезометрического уклона считается положительной, если пьезометрическая линия PP [372] падает (опускается) по течению. 2. При равномерном [236] движении пьезометрический уклон равен гидравлическому [745].

751. Уклон свободной поверхности потока $\{i_{\text{лов}}; 0\}$ — синус угла наклона к горизонту линии (кривой) свободной поверхности [355] потока.

752. Уклон трения $\{i_f; 0\}$ — гидравлический уклон [745] в случае равномерного [236] или плавно изменяющегося [233] движения (обычно безнапорного [218], при отсутствии местных потерь напора [541]).

753. Уравнение безнапорного плавно изменяющегося движения или уравнение неравномерного движения — уравнение, полученное в результате интегрирования зависимости [471] и представляющее собой уравнение кривой свободной поверхности [355] плавно изменяющегося [233] потока

754. Уравнение Бернулли (или уравнение баланса удельной энергии [734]) для неустановившегося движения [230] — уравнение, имеющее вид (для потока жидкости [545])

$$z_1 + \frac{p_1}{\gamma} + \frac{\alpha_1 v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{p_2}{\gamma} + \frac{\alpha_2 v_2^2}{2g} + h_f + h_i;$$

пояснение этого уравнения см. в п. 755; о величине h_i см. в п. 420.

755. Уравнение Бернулли (или уравнение баланса удельной энергии [734]) для установившегося движения [240] — уравнение, имеющее вид (для потока жидкости [545])

$$z_1 + \frac{p_1}{\gamma} + \frac{\alpha_1 v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{p_2}{\gamma} + \frac{\alpha_2 v_2^2}{2g} + h_f;$$

обозначения см. в пп. 115, 122 или 123, 428, 542.

Примечание. Данное уравнение «соединяет» два сечения 1—1 и 2—2, в которых должно иметься плавно изменяющееся движение [233], причем сечение 1—1 должно располагаться выше по течению сечения 2—2. Индексом «1» обозначены величины, относящиеся к сечению 1—1; индексом «2» — к сечению 2—2; h_f — полная потеря напора от сечения 1—1 до сечения 2—2. Указанное уравнение относится к случаю изотермического течения несжимаемой жидкости.

756. Уравнение Дюпюи (в дифференциальной форме; для грунтовых вод) — см. п. 470.

757. Уравнение неразрывности (или сплошности) движущейся несжимаемой жидкости в условиях отсутствия бокового притока (или оттока) жидкости:

а) для установившегося движения [240]

$$Q = \text{const (вдоль потока)};$$

б) для напорного [228] неустановившегося [230] движения в русле с недеформирующимися стенками

$$Q = \text{const (вдоль потока для данного момента времени)};$$

в) для неустановившегося плавно изменяющегося [233] безнапорного [218] движения (когда свободная поверхность потока [606] изменяет свое местоположение во времени)

$$\frac{\partial Q}{\partial s} + \frac{\partial \omega}{\partial t} = 0,$$

где Q , ω , t см. в пп. 589, 511, 108; s — координатная ось, направленная по течению.

Примечание. Данное уравнение называется также уравнением баланса расхода.

758. Уравнение несжимаемости движущейся жидкости в дифференциальной форме:

$$\frac{\partial u_x}{\partial x} + \frac{\partial u_y}{\partial y} + \frac{\partial u_z}{\partial z} = 0;$$

обозначения см. в пп. 315, 320.

Примечание. Данное уравнение относится к точкам пространства, занятого движущейся жидкостью. Частные производные, входящие в это уравнение, иногда называют «прямыми». Для сжимаемой жидкости сумма трех указанных частных производных в общем случае не равняется нулю.

759. Уравнение Ньютона для продольных касательных напряжений внутреннего трения τ [434] (при прямолинейном движении):

$$\tau = \eta \left| \frac{du}{dn} \right|;$$

обозначения см. в пп. 250, 191.

760. Уравнение Эйлера — см. пп. 253, 252.

761. Ускорение, обусловливаемое массовой силой, или массовая сила, отнесенная к единице массы $\{\omega$ или ϕ ; $LT^{-2}\}$ — вектор ϕ , численное значение которого равно отношению значения массовой силы F [639] к массе M жидкости, на которую действует сила F :

$$\omega = \phi = \frac{F}{M} = \frac{du}{dt} = -I,$$

где об u , t , I см. в пп. 657, 108, 632; направление ω (или ϕ) совпадает с направлением F .

Примечание. Для неоднородного векторного поля массовой силы ускорение, обусловленное этой силой (действующей в данной точке пространства, занятого жидкостью), выражается как предел указанного отношения, написанного для элементарных величин δF и δM , при стремлении выделенной у данной точки элементарной массы жидкости δM к нулю (за счет уменьшения объема этой массы):

$$\omega = \phi = \lim_{\delta M \rightarrow 0} \left(\frac{\delta F}{\delta M} \right).$$

762. Ускорение, обусловливаемое объемной силой, или объемная сила, отнесенная к единице массы жидкости $\{\omega$ или ϕ ; $LT^{-2}\}$ — вектор ϕ , численное значение которого равно отношению значения объемной силы F [640] к массе M жидкости, на которую действует сила F :

$$\omega = \phi = \frac{F}{M} = \frac{du}{dt} = -I,$$

где об u , t , I см. в пп. 657, 108, 632; направление ω (или ϕ) совпадает с направлением F .

Примечание. Для неоднородного векторного поля объемной силы ускорение, обусловленное этой силой (действующей в данной точке пространства, занятого жидкостью), выражается как предел указанного отноше-

ния, написанного для элементарных величин δF и δM , при стремлении выделенной у данной точки элементарной массы жидкости δM к нулю (за счет уменьшения объема этой массы):

$$w = \phi = \lim_{\delta M \rightarrow 0} \left(\frac{\delta F}{\delta M} \right).$$

763. Ускорения $\{\omega; LT^{-2}\}$ — см. пп. 761, 762, 558.

764. Установившееся движение — см. п. 240.

Ф

765. Фильтрационная сила — см. пп. 636, 732.

766. Фильтрационные деформации — см. примечание к п. 696.

767. Фильтрационный поток — см. п. 548.

768. Фильтрация жидкости — движение жидкости в пористой среде.

769. Формула Борда

$$h_{p.p} \approx \frac{(v_1 - v_2)^2}{2g},$$

где $h_{p.p}$ — местная потеря напора [541], получающаяся при резком расширении потока; v_1 и v_2 — средняя скорость [679] соответственно в «первом» сечении (перед расширением) и во «втором» (за расширением). Данная формула относится только к турбулентному режиму [239] движения реальной жидкости.

770. Формула Вейсбаха

$$h_j = \zeta_j \frac{v^2}{2g},$$

где h_j — местная потеря напора любого вида [541]; v — средняя скорость [679] перед или за тем местом, где имеется рассматриваемая потеря напора; ζ_j — коэффициент сопротивления [346].

Примечания. Для квадратичной области [457] турбулентного движения [239] коэффициент ζ_j в формуле Вейсбаха зависит только от геометрической формы потока. 2. Для ламинарного движения грунтовых вод величина h_j выражается по формуле Павловского—Форхгеймера

$$h_j = \zeta_j \frac{q}{k} = \zeta_j \eta r,$$

где обозначения см. в пп. 592; величина ζ_j в этом случае зависит только от геометрической формы области фильтрации и не зависит от направления фильтрации.

771. Формула Вейсбаха—Дарси

$$h_l = \lambda \frac{l}{D} \cdot \frac{v^2}{2g},$$

обозначения см. в пп. 549, 329, 245, 679; данная формула служит для определения потерь напора по длине h_l для установившегося [240], равномерного [236], напорного [228] движений в круглоцилиндрической трубе (длиной l).

772. Формула Вейсбаха—Дарси обобщенная

$$h_l = \lambda \frac{l}{4R} \cdot \frac{v^2}{2g} = \lambda \frac{l}{D_r} \cdot \frac{v^2}{2g},$$

где R см. в п. 152; D_r в п. 138; остальные обозначения указаны в п. 771, где отмечена также область применения этой формулы; данная формула служит для определения потерь напора h_l для русел, отличных от круглоцилиндрических (некоторых прямоугольных и т. п.).

773. Формула Дарси или основной закон ламинарной фильтрации [225]:

$$u = kJ,$$

где обозначения см. в пп. 670, 350, 750; эта формула служит для определения скорости фильтрации u в данной точке области фильтрации (для которой известен пьезометрический уклон J); при этом скорость u следует считать вектором (относящимся к рассматриваемой точке области фильтрации); направление этого вектора дает градиент J .

774. Формула Дюпюи

$$q_r = \frac{q}{k} = \frac{h_1^2 - h_2^2}{2l},$$

где обозначения см. в пп. 592, 184; эта формула позволяет определять приведенный расход q_r для ламинарного [225], фильтрационного [548], безнапорного [218] потока для плоского движения [234], когда поверхность водоупора [69] горизонтальна; для определения q_r необходимо знать глубины потока (h_1 и h_2) в двух вертикальных сечениях его, расположенных на расстоянии друг от друга, равном l .

775. Формула Торричелли

$$v = \varphi \sqrt{2gH_0}, \text{ или } v = \varphi \sqrt{2gZ_0},$$

где v — средняя скорость [679]; H_0 или Z_0 — разность между полным напором [418] в «начальном» сечении потока и потенциальным напором [426] «рассматриваемом» сечении потока, где определяется скорость v ; φ — коэффициент скорости [345], учитывающий потерю напора от «начального» сечения до «рассматриваемого» (устанавливается экспериментальным путем; часто он близок к единице. Торричелли величину φ принимал равной единице).

776. Формула Шези

$$v = C \sqrt{RJ},$$

где обозначения см. в пп. 679, 352, 152, 750. Формула Шези служит для определения средней скорости v для установившегося [240], равномерного [236] движения, отвечающего (при использовании о б ы ч н ы х формул для коэффициента Шези C), как правило, квадратичной области сопротивления [457].

777. **Фронт ветровой волны** [88] — линия, проведенная на плане водоема, и представляющая собой геометрическое место точек, отвечающих вершинам волны [31].

778. **Фронт волны перемещения** — линия, вдоль которой в плане располагается в данный момент времени лоб волны перемещения [375].

779. **Фронт гидравлического прыжка** — линия, вдоль которой в плане располагается гидравлический прыжок (см. п.п. 140—151, 78).

780. **Фронт косой волны или линия возмущения** — прямая линия, вдоль которой располагается в плане лоб косой волны [376].

781. **Фруда число** — см. п. 798.

782. **Функция Бахметева (входящая в уравнение неравномерного движения** [753] при прямом уклоне дна русла) $\{\varphi(\eta)\}$ или $B(h)$;

$$\varphi(\eta) = \int_{\eta_1}^{\eta_2} \frac{1}{1 - \eta^x} d\eta,$$

где η и x см. в пп. 490, 139.

П р и м е ч а н и е. Для определения численных значений $\varphi(\eta)$, необходимых для построения кривой свободной поверхности [355], в литературе приводятся соответствующие таблицы.

783. **Функция тока** $\{\psi; L^2T^{-1}\}$ — скалярная величина, являющаяся функцией только координат (а при неустановившемся движении и времени), имеющая (в данный момент времени) одинаковое значение для всех точек рассматриваемой линии (или поверхности) тока [374, 518].

П р и м е ч а н и е. Функция тока связана с потенциальной функцией φ [536] соотношениями (для плоского движения [234]):

$$\frac{\partial \varphi}{\partial x} = \frac{\partial \psi}{\partial y}; \quad \frac{\partial \varphi}{\partial y} = - \frac{\partial \psi}{\partial x}.$$

Функция ψ отвечающая данной линии (или поверхности) тока, может быть представлена (для плоского движения) как расход жидкости [589], движущейся между данной линией (поверхностью) тока и другой линией (поверхностью) тока, во всех точках которой функции тока приписано нулевое значение.

Ц

784. Центр водоизмещения плавающего тела (при равновесии или при крене) — центр тяжести объема воды, вытесненного плавающим телом (ограниченного сверху плоскостью возможной грузовой ватерлинии [507]).

785. Центр давления — точка пересечения линии действия силы гидростатического давления [629], действующего на рассматриваемую плоскую фигуру, с плоскостью, в которой размещается эта фигура.

786. Цилиндрический или призматический канал — см. п. 604.

787. Цилиндрический насадок внешний — см. п. 442.

788. Цилиндрический насадок внутренний — см. п. 441.

789. Цилиндрическое или призматическое русло — см. п. 604.

790. Циркуляционная область — см. п. 46.

791. Циркуляция поперечная — см. п. 533.

Ч

792. Численный масштаб длин материальной модели [404] $\{a; 0\}$ —

$$a_l = \frac{l_m}{l_n},$$

где l_m и l_n — соответственно размер модели и размер (сходственный [697]) натурального потока.

793. Число Рейнольдса $\{Re; 0\}$ — безразмерное выражение, являющееся характеристикой потока жидкости [545] и используемое иногда как критерий динамического подобия [358]:

$$Re = \frac{vl}{\nu},$$

где o v и ν см. в пп. 679, 309; l — какой-либо характерный размер живого сечения [266] потока — часто гидравлический радиус R [152].

Примечание. Жидкости различной физической природы, потоки которых характеризуются числами Рейнольдса одинаковой величины, являются идентичными в отношении диссипации механической энергии (потерь напора [549]): величины коэффициентов гидравлического трения λ , [329] для таких потоков оказываются одинаковыми (для квадратичной [457] и доквадратичной [456] областей сопротивления указанные потоки дополнительно должны иметь еще одинаковую относительную шероховатость [801]).

794. Число Рейнольдса верхнее критическое $\{Re'_{кр} \text{ или } Re'_{к'}; 0\}$ — число Рейнольдса [793] или [795], при котором в случае увеличения скорости движения жидкости ламинарный режим [225] переходит в турбулентный [239].

Примечание. Величина верхнего критического числа Рейнольдса в значительной мере зависит от условий, в которых находится поток (имеют ли место, например, возмущения потока и т. п.); в связи с этим величина $Re'_{кр}$ является несколько неопределенной.

795. Число Рейнольдса [793] для круглой трубы, выраженное через ее диаметр $\{Re_D; 0\}$:

$$Re_D = 4Re_R = \frac{vD}{\nu},$$

где v — средняя скорость [679]; D — диаметр трубы; Re_R — число Рейнольдса для трубы, выраженное через ее гидравлический радиус R [152]:

$$Re_R = \frac{vR}{\nu}.$$

796. Число Рейнольдса ниже критическое $\{Re_{кр} \text{ или } Re_c; 0\}$ — число Рейнольдса [793] или [795], при котором в случае снижения скорости движения жидкости турбулентный режим [239] переходит в ламинарный [225].

797. Число Струхала $\{St; 0\}$ — безразмерное выражение, используемое при рассмотрении нестационарных процессов как критерий кинематического подобия [308]:

$$St = \frac{lN}{v} = \frac{l}{l'v'}$$

где $o v$ см. в п. 679; l — какой-либо характерный размер живого сечения [266] потока (или колеблющегося твердого тела); N — частота колебаний; f' — например, период пульсации скорости [573].

798. Число Фруда $\{Fr; 0\}$ — безразмерное выражение, используемое как характеристика безнапорного потока [218] или как критерий динамического подобия [358]:

$$Fr = \frac{v^2}{gl}$$

где $o v$ см. в п. 679; l — какой-либо характерный размер живого сечения [266] потока — часто гидравлический радиус R [152].

П р и м е ч а н и я . 1. Иногда числом Фруда называют величину, обратную приведенной выше, т. е. величину $\frac{gl}{v^2}$, а также величину

$$Fr_0 = \sqrt{Fr} = \frac{v}{\sqrt{gl}}, \text{ или } Fr_0 = \frac{v}{\sqrt{gh}} = \frac{v}{c},$$

где $o c$ см. в п. 653; $o h$ — в п. 184. 2. При $Fr > 1,0$ (или что то же при $Fr_0 > 1,0$) имеет место бурное движение [220]; при $Fr = Fr_0 = 1,0$ имеет место условие $v=c$.

799. Число Эйлера $\{Eu; 0\}$ — безразмерное выражение («число подобия»), используемое в некоторых случаях как критерий динамического подобия [358]:

$$Eu = \frac{\Delta p}{\rho v^2}$$

где $o \rho$ и $o v$ см. в пп. 509, 079; Δp — перепад гидродинамического давления [208].

III

800. Шероховатость русла (трубы) — выступы шероховатости [124], влияющие на величину потерь напора по длине [549] при турбулентном движении [239].

801. Шероховатость стенок русла относительная $\{\Delta_r; 0\}$ — безразмерная величина, равная отношению средней высоты выступов шероховатости Δ [114] к характерному линейному размеру l поперечного сечения потока:

$$\Delta_r = \frac{\Delta}{l};$$

величина l принимается равной, например, диаметру трубы D или глубине потока h [184].

802. Шероховатость стенок русла относительная эквивалентная $\{\Delta_e; 0\}$ — воображаемая равномерно распределенная (по поверхности стенок) относительная шероховатость [124, 114, 801], выступы которой имеют одинаковую форму и размеры. Величина Δ_e подбирается (для данного русла) таким образом, чтобы потеря напора по длине [549], получающаяся при этой шероховатости, оказалась равной потере напора по длине при действительной (неравномерной) шероховатости. Эквивалентную величину Δ_e (для данного русла) вычисляют по имеющимся формулам, дающим связь между Δ_r и величиной потерь напора по длине. При этом рассматривают квадратичную область сопротивления [457]; причем величину потерь напора по длине определяют для рассматриваемого русла экспериментальным путем.

П р и м е ч а н и я . 1. Использовать понятие относительной эквивалентной шероховатости, величина которой устанавливается указанным способом, при-

ходится в связи с тем, что непосредственно величину выступов шероховатости стенок реальных русел измерить не представляется возможным.

2. Величины Δ [114], найденные, исходя из величин Δ_r , определенных указанным выше способом, приводятся в справочной литературе.

803. Ширина водослива $\{b; L\}$ — ширина водосливного отверстия [51]. Для прямоугольного водослива [56] ширина водослива постоянна по высоте отверстия.

804. Ширина относительная трапецидального русла по дну — см. п. 491.

Щ

805. Щелевой водослив — см. п. 60.

Э

806. Эжекция — подсосывание и увлечение жидкости, которая окружает транзитную струю [709]. Транзитная струя образована «рабочей» жидкостью, движущейся с большой скоростью.

807. Эйлера число — см. п. 799.

808. Эквивалентная шероховатость — см. п. 802.

809. Эквипотенциаль, эквипотенциальная поверхность — см. п. 368.

810. Электрогидродинамическая аналогия — см. п. 396.

811. Элементарная площадка $\{\delta S; L^2\}$ — весьма малая площадка, удовлетворяющая условию: координаты z [320] ее точек отличаются друг от друга на бесконечно малую величину; это же условие в соответствующих случаях должно удовлетворяться и для координат x и y , а также для величин p [212] и u [657].

812. Элементарная струйка — см. п. 689.

813. Элементарная трубка тока — поверхность, образованная системой линий тока [374], проведенных через все точки простого замкнутого контура, ограничивающего бесконечно малую площадку, выделенную внутри потока, ортогонально к направлению движения жидкости.

814. Элементарный объем жидкости или пористого тела, $\{\delta V; L^3\}$ — определяется аналогично понятию элементарной площадки [811].

815. Энергия давления удельная — см. п. 733.

816. Энергия кинетическая удельная — см. пп. 737, 736.

817. Энергия полная удельная — см. пп. 735, 734.

818. Энергия положения удельная — см. п. 738.

819. Энергия потенциальная полная удельная — см. п. 739.

820. Эпюра гидростатического давления — график, построенный для плоской прямоугольной фигуры «стенки» — вертикальной или наклонной — подверженной гидростатическому давлению, выражающий распределение гидростатического давления [211] вдоль вертикального сечения стенки (в вертикальной плоскости, проведенной нормально к стенке). Каждая ордината графика, отмеренная в направлении, перпендикулярном к «стенке», представляет собой гидростатическое давление в соответствующей точке «стенки». Площадь графика дает величину силы гидростатического давления [629], действующей на единицу ширины «стенки» (отмеренную нормально к плоскости графика).

П р и м е ч а н и е. Намечая при построении графика ординаты, выражающие гидростатическое давление, не нормально к стенке, а по вертикальному и горизонтальному направлениям, получают эпюры составляющих сил гидростатического давления на стенку (соответственно вертикальной и горизонтальной составляющих).

821. Эпюра скоростей — фигура (плоская или пространственная), изображающая распределение местных скоростей [657] (осредненных продольных [660] при турбулентном движении [239]) по данному плоскому живому сечению [266] или по вертикали, проведенной внутри потока [545] и т. п.

822. Эффективная или действительная, или сжатая ширина водослива $\{b_c; L\}$ — уменьшенная за счет бокового сжатия ширина транзитной струи в пределах прямоугольного водосливного отверстия [51] или за ним.

П р и м е ч а н и е. Имеется в виду наименьшая ширина транзитной струи, получающаяся при боковом сжатии. Величина $b_c \leq b$, где b см. в п. 803.

ПЕРЕВОД РУССКИХ ТЕРМИНОВ НА НЕМЕЦКИЙ ЯЗЫК

[русские термины обозначены соответствующими номерами]

1 — абсолютный Druck. 3 — wirksame Sickerzone. 4 — aktuelle Geschwindigkeit, Momentangeschwindigkeit. 5 — aktueller Druck. 6 — aktuelles Vakuum, aktueller Unterdruck. 7 — anisotroper Erdstoff. 8 — Auftrieb. 9 — atmosphärischer Druck, Luftdruck. 10 — Belüftung des Flüssigkeitsstromes. 11 — ein der freien Strahlunterfläche angepaßter Überfall. 12 — wirbelfreie Bewegung, Potentialströmung. 13 — Freispiegelbewegung. 14 — drucklose Strömung. 15 — wirbelfreie Bewegung (ohne Strömungsablösung). 16 — Schießen. 17 — plötzlich veränderliche instationäre Bewegung. 18 — Schußrinne. 19 — Oberwasser. 20 — Unterwasser. 21 — Vakuum, Unterdruck. 22 — aktuelles Vakuum, aktueller Unterdruck. 23 — gemitteltes Vakuum. 24 — zulässiges Vakuum. 25 — Endvakuum. 26 — oszillierender Unterdruck. 27 — Unterdruckhöhe. 29 — Wirbelgebiet. 30 — Wasserlinie. 31 — Windwellenscheitel. 32 — Wichte der Flüssigkeit. 33 — spezifischer Schwebstoffgehalt. 34 — Schweredruck. 35 — Windwellen. 36 — Wasser-Feststoff-Gemisch. 37 — spiralförmige Bewegung. 38 — virtuelle Verfahren der Durchsickerungsrechnung. 39 — Wirbelbewegung. 40 — äußere Kräfte. 41 — innere Kräfte. 42 — Gegenschwelle, Endschwelle. 43 — Tosbecken (mit Vertiefung und lotrechter Endstufe). 44 — Tosbecken (vertieft mit durchgehender Endschwelle). 45 — Endstufe. 46 — Wirbelgebiet. 47 — Auftrieb. 48 — ein der freien Strahlunterfläche angepaßter Überfall. 49 — Saugüberfall. 50 — Meßüberfall. 51 — Überfall oder Überfallöffnung. 52 — vollkommener Überfall. 54 — unvollkommener Überfall. 55 — Rechtecküberfall mit Seitenkontraktion. 56 — Rechteck-, Dreieck-, Trapez- und Kreisringüberfall. 57 — normalkroniger Überfall. 58 — scharfkantiger Überfall. 59 — breitkroniger Überfall. 61 — Überfallwehr mit Sprungschauze. 62 — Überfallwehr mit Sprungnase. 63 — Überfallwand. 64 — Überfallformel. 65 — Überfallöffnung. 66 — Grundwasserabgabe. 67 — vieleckiger-, krummliniger- und kreisförmig-gekrümmter Überfall. 68 — gerader-, schräger- und seitlicher Überfall. 69 — Sickerwassersohle. 70 — Störung des Gleichgewichtszustandes einer Flüssigkeit. 71 — Störungswelle. 72 — Entnahmesunk. 73 — schräge Welle. 74 — Füllschwall. 75 — Absperrunk. 76 — stromauflaufende Translationswelle. 77 — stromablaufende Translationswelle. 78 — stehende Translationswelle. 79 — reflektierte Translationswelle. 80 — Sunk. 81 — Schwall. 82 — gerade Translationswelle. 83 — Absperrschwall. 84 — Ruhespiegel. 85 — Wellendruck. 86 — durch Translationswellen hervorgerufene Durchflußänderung. 87 — Machscher Winkel. 88 — Windwellen. 89 — erzwungene Windwellen. 90 — Tiefwasserwellen (Windwellen bei unbegrenzter Wassertiefe). 91 — Flachwasserwellen (Windwellen bei begrenzter Wassertiefe). 93 — ebene (zweidimensionale) Windwellen. 94 — Übertragungswellen (bezogen auf Windwellen). 95 — räumliche (dreidimensionale) Windwellen. 97 — Dünung. 98 — stehende (oder stationäre) Wellen. 99 — innere Wellen (an der Trennschicht von Flüssigkeiten unterschiedlicher Dichte). 100 — Wellen nach Gerstner. 101 — Gravitationswellen, Schwerewellen. 102 — Kapillarwellen, Kräuselwellen. 103 — Schiffswellen. 104 — Translationswellen, fortschreitende Wellen. 105 — Wellen mit dem Umriß einer Trochoide. 106 — Kolk. 107 — Wellental. 108 — Zeit. 109 — Sekundärströmung. 110 — Wellenhöhe. 111 — tatsächliche Höhe der Gegenschwelle. 112 — theoretische Höhe der Gegenschwelle. 113 — Höhe der Überfallwand. 114 — Höhe der Rauigkeitserhebungen, absolute Rauigkeit. 115 — geometrische Höhe, geodätische Höhe. 116 — Wechselsprunghöhe. 117 — kapillare Steighöhe. 118 — Stirnhöhe der Translationswelle. 119 — metazentrische Höhe. 120 — Höhe des Wellenauflaufes. 122 — hydraulische Druckhöhe. 123 — piezometrische Überdruckhöhe. 124 — Rauigkeitserhebung.

gen der Gerinnungswandlung. 125 — viskose Unterschicht. 126 — Viskosität der Flüssigkeit. 127 — virtuelle Zähigkeit. 128 — einfache Energieumwandlungsanlagen (theoretisch erfassbar). 129 — spezielle Energieumwandlungsanlagen (theoretisch schwer erfassbar). 130 — geometrisch ähnliche Strömungen. 131 — geometrische Höhendifferenz zwischen Ober- und Unterwasser bei Überfällen. 132 — Hydraulik oder technische Flüssigkeitsmechanik oder technische Hydromechanik. 133 — Sinkgeschwindigkeit (der Erdstoffteilchen). 134 — hydraulisch günstigste Form des Kanalquerschnittes. 135 — hydraulisch günstigstes Querprofil des Trapezkanales. 136 — hydraulischer Widerstand. 137 — hydraulischer Gradient, Energieliniengefälle. 140 — überstauter unfreier Wechselsprung. 141 — rückgestauter Wechselsprung. 142 — überstauter freier Wechselsprung. 143 — schräger Wechselsprung. 144 — Wechselsprung. 145 — freier Wechselsprung. 146 — abgedrängter Wechselsprung. 147 — gerader Wechselsprung. 148 — freier gewellter Wechselsprung (in der Art abklingender Wellen). 149 — freier gewellter Wechselsprung (in der Art periodischer Wellen). 150 — freier unvollkommener Wechselsprung. 151 — freier vollkommener Wechselsprung. 152 — hydraulischer Radius. 153 — Druckstoß. 154 — unvollständiger Druckstoß. 155 — Reflexionswelle. 156 — negativer Druckstoß. 157 — vollständiger Druckstoß. 158 — positiver Druckstoß. 159 — Primärwelle. 160 — hydraulisches Gefälle, Energieliniengefälle. 161 — Impulssatz. 162 — Hydrodynamik. 163 — hydrodynamischer Druck. 164 — Potentiallinienetz. 165 — Isohypsen. 166 — Hydromechanik. 167 — hydromechanischer Druck. 168 — hydraulisches Gemisch (Wasser-Erdstoff-Gemisch), Pulpe, Trübe. 169 — Hydrostatik. 170 — hydrostatisches Druckverteilungsgesetz. 171 — hydrostatischer Druck. 172 — hydraulischer Transport. 173 — Hauptdeformationsachsen, Hauptverschiebungsrichtungen. 174 — hydraulisch glattes Gerinne. 175 — tatsächliche Tosbeckentiefe. 176 — theoretische Tosbeckentiefe. 177 — Oberwassertiefe. 178 — Unterwassertiefe. 180 — Unterwassertiefe (die stets größer ist, als die konjugierte Tiefe). 181 — Grenztiefe. 182 — Normalwassertiefe. 184 — Stromtiefe, Wassertiefe. 185 — eingeschnürte Tiefe. 186 — fiktive Normalwassertiefe. 187 — konjugierte Tiefen. 188 — freies Grundwasser. 189 — hydraulischer Gradient, Energieliniengefälle. 190 — Druckliniengefälle. 191 — Geschwindigkeitsänderung senkrecht zur Stromlinie. 192 — Grafik der Geschwindigkeitsschwankung. 193 — Wellenberg. 194 — Krone der Überfallwand. 195 — ein in bezug auf seine Durchlässigkeit anisotroper Erdstoff. 196 — ein in bezug auf seine Durchlässigkeit isotroper Erdstoff. 187 — ein in bezug auf die Kornverteilung heterogener Erdstoff. 198 — einkörniger oder gleichkörniger Erdstoff. 199 — ein in bezug auf seine Durchlässigkeit homogener Erdstoff. 200 — ein in bezug auf die Kornverteilung homogener Erdstoff. 201 — ungleichkörniger Erdstoff. 202 — aktueller, örtlicher- oder momentaner Druck. 203 — atmosphärischer Druck, Luftdruck. 204 — Wellendruck. 205 — absoluter Druck. 206 — hydrostatischer Schweredruck. 207 — Oberflächendruck. 208 — hydrodynamischer Druck. 209 — mittlerer hydrodynamischer Druck. 210 — hydromechanischer Druck. 211 — hydrostatischer Druck. 212 — Überdruck (atmosphärischer Überdruck). 213 — Druckschwankung um den Mittelwert. 214 — Binnendruck. 215 — Geschwindigkeitshöhendruck. 216 — Wurfweite. 217 — wirbelfreie Potentialströmung. 218 — Freispiegelbewegung, Freispiegelströmung. 219 — wirbelfreie Bewegung ohne Strömungsablösung. 220 — Schießen. 221 — plötzlich veränderliche instationäre Bewegung. 222 — Freistrahلبewegung. 223 — spiralförmige Bewegung. 224 — Wirbelbewegung. 225 — laminare Fließbewegung. 226 — eindimensionale Bewegung. 227 — allmählich veränderliche instationäre Bewegung. 228 — Bewegung unter Druck. 229 — ungleichförmige Bewegung. 230 — instationäre Bewegung, nichtstationäre Bewegung. 231 — nichtstationäre Bewegung. 232 — achsensymmetrische Bewegung. 233 — schwach veränderliche stationäre Bewegung. 234 — zweidimensionale Bewegung. 235 — räumliche Bewegung. 236 — gleichförmige Bewegung. 237 — stark veränderliche stationäre Bewegung. 238 — Strömen. 239 — turbulente Fließbewegung. 240 — stationäre Bewegung. 241 — zweidimensionale Bewegung. 242 — Brunnenenergiebigkeit. 243 — Entlüftung des Flüssigkeitsstromes. 244 — Druckdifferenzfläche. 245 — Rohrdurchmesser. 246 — Durchmesser der Bodenteilchen oder des Geschiebes. 247 — Hydrodynamik. 248 — Stromstrich. 249 — dynamisch oder hydrodynamisch ähnliche Strömungen. 250 — dynamische Viskosität. 251 — dynamische Austauschgröße. 252 — Euler'sche Bewegungsgleichung

für reibungsfreie Flüssigkeit. 253 — Euler'sche Gleichung für das Gleichgewicht einer ruhenden Flüssigkeit. 254 — Rohrerweiterung (Diffusor). 255 — Wellenlänge. 256 — überstaute Wechselsprunglänge. 257 — nicht überstaute Wechselsprunglänge. 258 — Anlaufstrecke. 259 — die Länge des durch den Wechselsprung beeinflussten Bereiches. 260 — Streichlänge. 261 — Länge des benetzten Umfangs. 262 — Unterwasserabflußregime. 263 — zulässige Geschwindigkeit. 264 — zulässiges Vakuum. zulässiger Unterdruck. 265 — Einheitsdurchfluß. 266 — Fließquerschnitt. 267 — Flüssigkeit. 268 — anomale Flüssigkeit. 269 — Bingham'sche Flüssigkeit. 270 — zweiphasige Flüssigkeit. 271 — ideale Flüssigkeit. 272 — tropfbare Flüssigkeit. 273 — reibungsfreie Flüssigkeit. 274 — Nicht-Newton'sche Flüssigkeit. 275 — inhomogene Flüssigkeit. 276 — Newton'sche Flüssigkeit. 277 — homogene Flüssigkeit. 278 — Schwedow'sche Flüssigkeit. 279 — Tiefenlage der ruhenden Flüssigkeit unter der Oberfläche. 280 — eindimensionale-, zweidimensionale- oder dreidimensionale Aufgabe. 281 — ebene Aufgabe. 282 — Verschlämmung der Gerinnesohle. 283 — geschlossenes Gerinne. 284 — überstaute Öffnung. 285 — hydraulischer Widerstandsbereich (Verlustbereich). 286 — Bereich des laminaren Verhaltens. 287 — Bereich des Überganges vom laminaren zum turbulenten Verhalten. 288 — Brandungsbereich, Brandungsgebiet. 289 — Wellenaufbaubereich. 290 — Zone des turbulenten Verhaltens. 291 — Dünung. 292 — Überdruck. 293 — Isotache. 294 — isotrope Turbulenz. 295 — isotroper Erdstoff. 298 — Intensität der Turbulenz. 299 — Turbulenzgrad. 300 — Versickerung. 301 — Kavitation. 304 — tropfbare Flüssigkeit. 305 — Kapillarelevation, Kapillarhebung. 306 — Schubbeanspruchung, Schubspannung. 307 — Kinematik der Flüssigkeit. 308 — kinematisch ähnliche Strömung. 309 — kinematische Viskosität. 310 — kinematische Austauschgröße. 312 — Verdampfen. 313 — vollkommener- und unvollkommener Brunnen. 314 — Kolmation. 315 — Geschwindigkeitskomponenten. 316 — konvektive Trägheitskraft. 317 — Wasserlinie. 318 — Rohrverengung (Konfusor). 319 — Festteilkonzentration, Schwebstoffanteil. 320 — rechtwinklig kartesische Koordinaten. 321 — Ausgleich der kinetischen Energie (Coriolis-Koeffizient) oder Geschwindigkeitshöhenausgleichswert. 322 — Impulsausgleichswert oder Bussinesq-Koeffizient. 323 — schräge Welle. 325 — Bussinesq-Koeffizient. 328 — Viskositätskoeffizient. 329 — Reibungsverlustzahl. 330 — Darcy-Koeffizient. 331 — Coriolis-Koeffizient. 332 — Widerstandszahl. 333 — Porosität. 334 — Kompressibilitätskoeffizient. 335 — Böschungverhältnis. 336 — Beiwert für unvollkommenen Überfall. 338 — Widerstandsbeiwert. 339 — Ungleichförmigkeit. 340 — Überfallbeiwert. 342 — Abflußbeiwert einer Öffnung oder Ausmündung. 343 — Abflußbeiwert einfacher, kurzer Rohrleitungen. 344 — Einschnürungsbeiwert. 345 — Geschwindigkeitsbeiwert. 346 — Widerstandsbeiwert, Verlustbeiwert. 347 — Gesamtverlustbeiwert. 349 — Wärmeausdehnungszahl. 350 — Durchlässigkeitsbeiwert. 352 — Chezy-Beiwert. 353 — Rauigkeitsbeiwert. 354 — Sickerlinie. 355 — freie Wasseroberfläche. 356 — Staukurve. 357 — Senkkurve. 358 — Kriterium der dynamischen Ähnlichkeit. 359 — Kriterium für den unvollkommenen Überfall. 360 — Grenztiefe. 361 — Grenzgeschwindigkeit. 362 — Grenzgefälle. 363 — Wellensteilheit. 364 — laminae oder viskose Unterschicht. 365 — laminares Regime. 366 — eindimensionale Aufgabe oder eindimensionale Bewegung. 367 — Linie (oder Fläche) gleicher Energiehöhe. 368 — Linie (oder Fläche) gleichen Potentials (Äquipotential oder Äquipotentialfläche). 369 — Linie der Grenztiefe. 370 — Energielinie. 371 — Wasserspiegellinie bei Normalabfluß. 372 — Drucklinie (Piezometerlinie). 373 — Isotachen (Linien gleicher Geschwindigkeit). 374 — Stromlinie. 375 — Translationswellenkopf. 376 — Wellenstirn. 378 — lokale Trägheitskraft. 379 — Strömungswiderstand (Stirnwiderstand). 380 — Makroturbulenz. 381 — manometrischer Druck. 382 — Masse des Flüssigkeitsvolumens. 383 — Massenkraft, bezogen auf die Masseneinheit und ihre Komponenten in Koordinatenrichtung. 384 — Massenkraft. 385 — Maßstab der Turbulenz. 386 — Modellmaßstäbe der Kräfte F , der Geschwindigkeiten u , der Geschwindigkeiten v , u. s. w. 387 — allmählich veränderliche instationäre Bewegung. 388 — örtliche Momentangeschwindigkeit. 389 — örtliche Verlusthöhe. 390 — Sättigung. 392 — örtliche Geschwindigkeit. 393 — Metazentrum. 394 — metazentrische Höhe. 396 — Elektroanalogieverfahren (Methode EGDA) von N. N. Pavlovski. 397 — Hydromechanik. 398 — Mikroturbulenz. 399 — mathematische Modellierung. 400 — physikalische Modellierung. 401 — Modell Bernadski. 402 — Modell Dupuit-Forchheimer. 403 — hypotetische Flüssigkeit. 404 — natürliches Modell.

405 — Modell Reynolds-Boussinesq. **409** — Mächtigkeit der wasserführenden Schicht. **410** — spezifischer Schwebstoffgehalt. **411** — Wellenerhebung über dem Ruhespiegel. **412** — Schwebstoffe. **413** — Geschiebe. **414** — geodätische Höhe. **415** — Druckhöhe. **416** — Druckhöhe auf eine Anlage oder geometrische Druckhöhe auf eine Anlage. **417** — Gesamtdruckhöhe oder Druckhöhe auf eine Anlage bei Berücksichtigung der Anströmgeschwindigkeit. **418** — Energiehöhe (mit Geschwindigkeitshöhenausgleichswert). **419** — Energiehöhe (für den Stromfaden). **421**—Überfallhöhe. **423** — wirksame Druckhöhe auf eine kleine Öffnung oder einen Stutzen beim Ausfluß der Flüssigkeit ins Freie. **424** — Druckhöhe auf eine Rohrleitung (beim Ausfluß ins Freie). **425** — Überfallhöhe bei Berücksichtigung der Anströmgeschwindigkeit. **426** — Potentialenergiehöhe. **427** — angegebene Druckhöhe (im Falle des Durchsickerstromes). **428** — Geschwindigkeitshöhe im Falle des Flüssigkeitsstromes. **429** — Geschwindigkeitshöhe im Falle des Stromfadens. **431** — Bewegung unter Druck. **432** — Druckströmung. **433** — Wandschubspannung. **434** — Spannung infolge der inneren Reibung. **435** — Spannung. **436** — Schubspannung. **437** — Normalspannung. **438** — turbulente Schubspannungen. **439** — turbulente Normalspannungen. **440** — Ansatzstutzen. **441**—Ansatzstutzen nach Borda oder innerer zylindrischer Ansatzstutzen. **442** — Ansatzstutzen nach Venturi oder äußerer zylindrischer Ansatzstutzen. **443** — konusförmiger Ansatzstutzen. **444** — ausgerundeter Ansatzstutzen. **445** — Anfangsgradient. **446** — Anfangsbereich der Strömung in einem Gerinne. **447** — Anfangsbereich des Freistrahles. **448** — ungleichförmige (ungleichmäßige) Bewegung. **449** — unbelüfteter Überfallstrahl. **450** — unvollkommener Brunnen. **451** — nichtstationäre (instationäre) Bewegung. **452** — nichtstationäre (instationäre) Bewegung. **453** — Normalwassertiefe. **454** — Normalspannung. **455** — Deflektor. **456** — hydraulischer Übergangsbereich. **457** — hydraulisch rauher Bereich. **458** — hydraulisch glatter Bereich. **459** — Flüssigkeitsvolumen. **460** — relativer Schwebstoffgehalt. **461** — Verdrängungsvolumen. **462** —Volumenkkräfte. **463** — Wichte der Flüssigkeit. **464** — eindimensionale Bewegung. **465** — einheitliche Turbulenz. **466** — homogener Erdstoff. **468** — achsensymmetrische Bewegung. **469** — Hauptdeformationsachsen, Hauptverschiebungsrichtungen. **470** — Differentialgleichung der drucklosen, sich allmählich verändernden Bewegung des Grundwassers oder Differentialgleichung nach Dupuit. **471**—Allgemeine Differentialgleichung für die ungleichförmige Bewegung. **472** — Stützkraftsatz. **473** — Gleichung des absoluten hydrostatischen Druckes. **474** — Grundgleichung der gleichförmigen stationären Bewegung. **475** — Grundgesetz der laminaren Durchsickerung. **476** — Grundgesetz der Durchsickerung (Sickerwasserbewegung). **477** — gemittelte Geschwindigkeit. **478** — gemittelter hydrodynamischer Druck. **479** — gemittelttes Vakuum. **480** — stehende Translationswelle. **481**—Schwimmstabilität. **482** — Koordinatenachse in Fließrichtung. **483** — Schwimmachse. **484** — Stromstrich. **485** — Achse des freien Strahles. **486** — Austrittsöffnung, bei der die Anströmgeschwindigkeit nicht vernachlässigt werden kann. **487** — Austrittsöffnung, bei der die Anströmgeschwindigkeit vernachlässigt werden kann. **488** — offenes Gerinne. **489** — Höhenlage, Höhenkote. **490** — relative Wassertiefe. **491** — relative Breite des Trapezgerinnes an der Sohle. **492** — relative Rauigkeit. **495** — abgedrängter Wechselsprung. **496** — gleichförmige Bewegung. **499** — Gefälle zwischen Oberwasser und Unterwasser bei Überfällen. **500** — Gefälle des freien Wasserspiegels. **501**—Übergangsbereich der Strömung in einem Gerinne. **502** — Wellenperiode. **503** — Pitot-Rohr. **504** — schwach veränderliche stationäre Bewegung. **505** — ebene Aufgabe (horizontales Strömungsfeld). **506** — ebene Bewegung. **507** — Schwimmbene. **508** — Bezugshorizont. **509** — Dichte der Flüssigkeit. **510** — Wirkungsfläche. **511** — Fläche des Fließquerschnittes. **513** — Überflächendruck. **514** — Oberflächenkräfte. **515** — Oberflächenregime. **516** — Niveaufläche. **517** — gedachte Trennfläche im Wasserstrom. **518** — Oberfläche eines Bündels von Stromlinien, Stromröhrenmantel. **519** — Grenzschicht. **520** — unbelüfteter Überfallstrahl. **521** — unterirdischer Umriß des Staubauwerkes. **522** — Wellenfuß. **524** — Auftrieb. **526** — Gesamtverlusthöhe. **527** — Gesamtgefälle, Energiehöhe. **528** — Gesamtgefälle (für den Sickerstrom). **529** — Überfallhöhe einschließlich Geschwindigkeitshöhe. **530** — Differenz zwischen den Energielinien im Oberwasser und Unterwasser. **531** — partielle Druckströmung. **532** — aktuelle Quergeschwindigkeit oder Momentangeschwindigkeit in y-Richtung. **533** — Quertzirkulation oder Sekundärströmung. **534** — Porosität. **535** — vom Wechselsprung beein-

flußer Fließbereich. 536 — Geschwindigkeitspotential. 537 — Kraftpotential. 538 —
 Potentialfunktion oder Potential des Vektorfeldes. 539 — Potentialströmung,
 wirbelfreie Strömung. 540 — Potentialenergiehöhe. 541 — örtliche Verlusthöhe.
 542 — Gesamtverlusthöhe. 543 — drucklose Strömung. 544 — Strömung
 des Wasser-Feststoff-Gemisches, Wasser-Feststoff-Strömung. 545 — Flüssigkeitsstrom.
 546 — Druckströmung. 547 — partielle Druckströmung. 548 — Sickerströmung.
 549 — Reibungsverlusthöhe. 551 — Brandungsbereich, Brandungsgebiet. 552 — an-
 gegebene Druckhöhe (im Falle der Durchsickerung). 553 — bezogener spezifischer
 Durchfluss. 554 — prismatisches Gerinne. 556 — Wellenauflaufbereich. 557 — ak-
 tuelle Längsgeschwindigkeit. 558 — Komponenten der Beschleunigung in
 den Koordinatenrichtungen. 559 — Austrittshöhe der Sickerströmung; Höhe
 des abgesenkten Wasserstandes (im Bereich des Gewebefilters bzw. der Kiesschüt-
 tung, gemessen am äußeren Brunnenrand). 561 — räumliche Aufgabe oder
 räumliche Bewegung. 562 — Sohlenwasserdruck, Auftrieb. 563 — hydrodynamischer
 Sohlenwasserdruck. 565 — Wechselsprungfunktion. 566 — Wechselsprung. 567 —
 Poise. 568 — Pulpe, Wasser-Feststoff-Gemisch. 569 — Druckschwankung. 570—Gesch-
 windigkeitsschwankung (schwankende Geschwindigkeit). 571 — Druckschw-
 ankung (schwankender Druck). 572 — Unterdruckschwankung (schwankender Unter-
 druck). 573 — Geschwindigkeitspulsation, Geschwindigkeitsschwankung. 574 —
 Piezometer. 575 — piezometrische Höhe, hydraulische Druckhöhe. 576 — Druckli-
 niengefälle. 577 — piezometrischer Druck, Druckhöhe. 578 — Druckliniengefälle.
 579 — gleichförmige Bewegung. 580 — Reichweite des Brunnens. 582 — Streich-
 länge. 583 — Abschwemmung, Auswaschung, Ausspülung. 584 — Kolk. 585 — Aus-
 spülung, Abschwemmung, Auswaschung. 586 — durch Translationsswellen hervor-
 gerufene Durchflußänderung. 587 — Abfluß in der Meßlotrechten. 588 — Durch-
 fluß (oder Abfluß) des Wasser-Feststoff Gemisches. 589 — Durchfluß der Flüs-
 sigkeit, Abfluß der Flüssigkeit. 590 — Durchfluß des Feststoffanteils. 591 — spezi-
 fischer Durchfluß oder Einheitsdurchfluß. 592 — spezifisch bezogener Sickerwas-
 serabfluß (drucklos). 593 — spezifisch bezogener Sickerwasserabfluß (unter
 Druck). 600 — stark veränderliche stationäre Bewegung. 601 — Reynolds-Zahl.
 602 — geschlossenes Gerinne. 603 — offenes Gerinne. 604 — zylindrisches oder pris-
 matisches Gerinne. 606 — freie Oberfläche der Strömung oder der Flüssigkeit.
 607 — Freistrah. 608—Tauchstrahl. 609 — frei in Luft austretender Flüssigkeits-
 strahl. 610 — freie Sickerströmung aus einem Staubecken. 611 — belüfteter Über-
 fallstrahl. 612 — eingeschnürte Tiefe. 613 — effektive Überfallbreite. 614 — Flüssig-
 keitskompression. 617 — unvollkommene Strahleinschnürung. 619 — vollkommene
 Strahleinschnürung. 620 — engster Einschnürungsquerschnitt. 621 — Strahlein-
 schnürung beim Ausfluß aus Öffnungen. 622 — Kraft des absoluten Druckes (hyd-
 rostatisch, hydrodynamisch oder hydromechanisch). 623 — Schweredruckkraft.
 624 — Auftrieb. 625 — Kraft der äußeren Reibung. 626 — Kraft der inneren Rei-
 bung. 627 — hydrodynamische Druckkraft, die auf die Oberfläche eines festen Kör-
 pers wirkt. 628 — hydromechanische Druckkraft, die auf die Oberfläche eines festen
 Körpers wirkt. 629 — hydrostatische Druckkraft, die auf die Oberfläche eines
 festen Körpers wirkt. 630 — Druckkraft auf eine freie Oberfläche. 631—Über-
 druckkraft. 632 — Trägheitskraft der Flüssigkeit (bezogen auf die Masseneinheit
 und ihre Komponenten in Koordinatenrichtung). 633 — spezifische Trägheitskraft.
 634 — Stirnwiderstandskraft eines festen Körpers bei seiner Bewegung relativ
 zur Flüssigkeit. 635 — Schwerkraft. 636 — Sickerwasserströmungskraft. 637 — äuße-
 re Kräfte. 638 — innere Kräfte. 639 — Massenkräfte. 640 — Volumenkräfte. 641 —
 gleichnamige Kräfte. 642 — Oberflächenspannungskräfte. 643 — Oberflächenkräfte
 (Flächenkräfte). 644 — Heber. 646 — Geschwindigkeitsdruck. 647 — Geschwindig-
 keitshöhe. 648 — aktuelle Geschwindigkeit oder örtliche Momentangeschwindigkeit.
 649 — aktuelle Quergeschwindigkeit oder örtliche Momentangeschwindigkeit in
 y-Richtung. 650 — aktuelle Längsgeschwindigkeit oder örtliche Momentange-
 schwindigkeit in x-Richtung. 651 — obere kritische Geschwindigkeit (beim Übergang
 von laminar zu turbulent). 652 — Porengeschwindigkeit. 653 — absolute Transla-
 tionsswellengeschwindigkeit. 654 — dynamische Geschwindigkeit oder Schubspan-
 nungsgeschwindigkeit. 655 — untere kritische Geschwindigkeit (beim Übergang
 von turbulent zu laminar). 656 — maximal zulässige Geschwindigkeit (die noch
 nicht zur Erosion führt). 657 — örtliche Geschwindigkeit. 658 — Mindestge-

schwindigkeit (die noch nicht zur Verlandung führt). 659 — über die Zeit gemittelte Quergeschwindigkeit. 660 — über die Zeit gemittelte Längsgeschwindigkeit. 661 — Grenzgeschwindigkeit. 662 — Zulaufgeschwindigkeit, Anströmgeschwindigkeit. 663 — Querschwankungsgeschwindigkeit (in y-Richtung). 664 — untere Grenzgeschwindigkeit für hydraulischen Transport. 665 — Längsschwankungsgeschwindigkeit (in x-Richtung). 666 — Wellenschnelligkeit. 667 — Druckwellengeschwindigkeit. 668 — mittlere Geschwindigkeit (im Fließquerschnitt). 669 — Schubspannungsgeschwindigkeit. 670 — Sickergeschwindigkeit. 671 — benetzter Umfang. 672 — Eigengewicht. 673 — vollkommener Brunnen. 675 — konjugierte Tiefe. 676 — Strömen. 677 — Ruhespiegel. 678 — mittlere Tiefe (im gegebenen Fließquerschnitt). 679 — mittlere Geschwindigkeit (im Fließquerschnitt). 680 — mittlere Grenzkonzentration der festen Phase. 682 — Hydrostatik. 683 — stationäre Bewegung. 684 — Überfallwand. 685 — Stufe des Wechselsprungrückstaues. 686 — Stokes. 687 — Schichtenströmung. 688 — Strommitte, Flußmitte. 689 — elementarer Stromfaden (Bündel von Stromlinien). 690 — Strouhalsche Zahl. 694 — durchgehender Stromfaden. 695 — summarischer hydrostatischer Druck. 696 — Suffosion des Erdstoffes, Suffosion. 697 — analoge Maße, ähnliche Maße. 698 — analoge Strompunkte. 699 — Durchfluß des Feststoffanteils. 700 — Durchfluß des Feststoffanteils. 701 — Gestaltlosigkeit der Flüssigkeit. 703 — Druckkörper (Auftrieb). 704 — Flüssigkeitstemperatur. 705 — Raumausdehnung. 706 — technische Hydromechanik oder technische Mechanik der Flüssigkeiten oder Hydraulik. 707 — technische Mechanik der Flüssigkeiten oder technische Hydromechanik oder Hydraulik. 708 — Mittellinie des freien Strahles. 709 — durchgehender Stromfaden. 710 — Transportvermögen einer Wasserströmung mit freier Oberfläche. 711 — äußere Reibung. 712 — innere Reibung. 713 — dreidimensionale Bewegung. 714 — Pitot-Rohr. 715 — elementare Stromröhre. 717 — vermaschtes Rohrnetz oder Ringnetz. 719 — Verästelungsnetz. 721 — Rohrnetz. 722 — turbulente Spannung. 723 — turbulenter Zustand, turbulentes Regime. 724 — isotrope Turbulenz. 725 — einheitliche Turbulenz. 726 — Druckstoß. 727 — spezifische, konvektive Trägheitskraft. 728 — spezifische lokale Trägheitskraft. 729 — spezifische Massenkraft. 730 — spezifische Volumenkraft. 731 — spezifische Trägheitskraft. 732 — spezifische Sickerwasserströmungskraft. 733 — spezifische Druckenergie. 734 — vollständige hydraulische Energie der Strömung. 735 — vollständige hydraulische Energie des Stromfadens. 736 — spezifische kinetische Energie der Strömung. 737 — spezifische kinetische Energie des Stromfadens. 738 — spezifische Energie der Lage. 739 — Potentialenergiehöhe. 740 — spezifische Energie der Strömung mit freier Oberfläche. 741 — Wichte der Flüssigkeit. 742 — spezifischer Durchfluß, spezifischer Abfluß. 743 — spezifischer Abfluß in der Meßlotrechten. 744 — spezifischer bezogener Abfluß. 745 — Energieliniengefälle, hydraulisches Gefälle. 746 — Sohlgefälle. 747 — Grenzgefälle. 748 — Gefälle (in Fließrichtung). 749 — Gegengefälle. 750 — Druckliniengefälle. 751 — Wasserspiegelgefälle. 752 — Reibungsgefälle. 753 — Gleichung der ungleichförmigen Wasserbewegung. 754 — Energiegleichung der nichtstationären Bewegung (nach Bernoulli). 755 — Energiegleichung der stationären Bewegung (nach Bernoulli). 756 — Gleichung von Dupuit. 757 — Kontinuitätsgleichung. 758 — Kontinuitätsgesetz. 759 — Schubspannung bei laminarer Strömung (Reibungsansatz nach Newton). 760 — Euler-Gleichung. 761 — die durch die Massenkraft bedingte Beschleunigung. 762 — die durch die Volumenkraft bedingte Beschleunigung. 763 — Beschleunigung. 764 — stationäre Bewegung. 765 — Sickerwasserströmungskraft. 766 — Erdstoffverformung durch Sickerwasser. 767 — Sickerströmung. 768 — Flüssigkeitsdurchsickerung, Durchsickerung. 769 — Formel von Borda (Stoßverlust nach Borda). 770 — Formel von Weisbach (Energieverlustgleichung für örtliche Verluste). 771 — Formel von Weisbach-Darcy. 772 — verallgemeinerte Formel von Weisbach-Darcy. 773 — Darcy-Gesetz oder Grundgesetz der laminaren Durchsickerung. 774 — Formel von Dupuit. 775 — Formel von Toricelli. 776 — Chezy-Formel. 777 — Wellenfront (bei Windwellen). 778 — Wellenfront (bei Translationswellen). 779 — Wechselsprungfront. 780 — schräge Wellenfront oder Stoßlinie. 781 — Froude-Zahl. 782 — Funktion von Bakhmeteff. 783 — Fließfunktion, Stromfunktion. 784 — Schwerpunkt des verdrängten Flüssigkeitsvolumens. 785 — Druckmittelpunkt. 786 — zylindrischer oder prismatischer Kanal. 787 — äußerer zylindrischer Ansatzstützen. 788 — innerer zylindrischer Ansatzstützen. 789 — zylindrisches oder pris-

matisches Gerinne. **790** — Wirbelgebiet. **791** — Querkirkulation. **792** — Modellmaßstab der Längen (am natürlichen Modell). **793** — Reynolds-Zahl. **794** — obere kritische Reynolds-Zahl. **795** — Reynolds Zahl (für runde geschlossene Querschnitte). **796** — untere kritische Reynolds-Zahl. **797** — Strouhalsche Zahl. **798** — Froude-Zahl. **799** — Euler-Zahl. **800** — Gerinnerauhgigkeit. **801**— relative Rauhgigkeit der Gerinnewand. **802** — äquivalente relative Rauhgigkeit der Gerinnewand. **803** — Überfallbreite. **804** — relative Breite des Trapezgerinnes an der Sohle. **805** — Blende am Gefälleknickpunkt. **806** — Saugstrahl. **807** — Euler-Zahl. **808** — äquivalente Rauhgigkeit. **809** — Äquipotential, Äquipotentialfläche, Niveaufäche. **810** — Elektroanalogie. **811**—Elementarfläche. **812** — elementarer Stromfaden. **813** — Elementarstromröhre. **814** — elementares Flüssigkeitsvolumen, Elementarteilchen. **815** — spezifische Druckenergie. **816** — spezifische kinetische Energie. **817** — vollständige spezifische Energie. **818** — spezifische Energie der Lage. **819** — vollständige spezifische Potentialenergie. **820** — hydrostatische Druckverteilung, hydrostatische Druckfigur. **821** — Geschwindigkeitsverteilung. **822** — effektive Überfallbreite.

НЕМЕЦКО-РУССКИЙ СЛОВАРЬ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ТЕРМИНОВ

[русские термины обозначены соответствующими номерами]

A

- Abfluß *m*
~ der Flüssigkeit (589)
~ in der Meßlotrechten (587)
 spezifischer ~ (591)
 spezifischer bezogener ~ (592, 593)
- Abflußbeiwert *m*
~ einfacher kurzer Rohrleitungen (343)
~ einer Öffnung oder Ausmündung (342)
- Abschwemmung *f* (585)
- Absperrschwamm *m* (83)
- Absperrstutzen *m* (75)
- Achse *f*
 ~ des freien Strahles (485)
- Anfangsbereich *m*
 ~ des Freistrahles (447)
 ~ der Strömung in einem Gerinne (446)
- Anfangsgradient *m* (445)
- Anlaufstrecke *f* (258)
- Ansatzstutzen *m* (440)
~ nach Borda (441)
~ nach Venturi (442)
 äußerer zylindrischer~ (442)
 ausgerundeter~ (444)
 innerer zylindrischer ~ (441)
 konusförmiger ~ (443)
- Anströmgeschwindigkeit *f* (662)
- Äquipotential *n* (368)
- Äquipotentialfläche *f* (368)
- Aufgabe *f*
 dreidimensionale ~ (280)
 ebene ~ (281)
 eindimensionale ~ (280)
 räumliche ~ (235)
 zweidimensionale ~ (280)
- Auftrieb *m* (47, 624)
- Ausgleich *m*
~ der kinetischen Energie (321)
- Ausspülung *f* (585)
- Austauschgröße *f* (251, 310)
 dynamische ~ (251)
 kinematische ~ (310)
- Austrittshöhe *f*
 der Sickerströmung (559)
- Austrittsöffnung *f*
 ~ , bei der die Anströmgeschwindigkeit nicht vernachlässigt werden kann (486)
 ~ , bei der die Anströmgeschwindigkeit vernachlässigt werden kann (487)
- Auswaschung *f* (585)

B

- Beiwert m
~ für unvollkommenen Überfall (336)
- Belüftung f
~ des Flüssigkeitsstromes (10)
- Bereich m
~ des laminaren Verhaltens (286)
~ des turbulenten Verhaltens (290)
~ des Überganges vom laminaren zum turbulenten Verhalten (287)
- hydraulisch glatter ~ (458)
hydraulisch rauher ~ (457)
- Beschleunigung f (558)
die durch die Massenkraft bedingte ~ (761)
die durch die Volumenkraft bedingte ~ (762)
- Bewegung f
~ unter Druck (228)
achsensymmetrische ~ (232)
allmählich veränderliche instationäre ~ (227)
dreidimensionale ~ (235)
ebene ~ (234)
eindimensionale ~ (226)
gleichförmige ~ (236)
instationäre ~ (230)
nichtstationäre (230)
plötzlich veränderliche instationäre ~ (221)
räumliche ~ (235)
schwach veränderliche stationäre ~ (233)
spiralförmige ~ (223)
stark veränderliche stationäre ~ (237)
stationäre ~ (240)
turbulente ~ (239)
ungleichförmige ~ (229)
ungleichmäßige ~ (229)
wirbelfreie ~ ohne Strömungsablösung (219)
zweidimensionale ~ (234)
- Bewegungsgleichung
Euler'sche ~ für reibungsfreie Flüssigkeit (252)
- Bezugshorizont m (508)
- Binnendruck m (214)
- Böschungsverhältnis n (335)
- Brandungsbereich m (288)
- Brandungsgebiet m (288)
- Breite f
relative ~ des Trapezgerinnes an der Sohle (491)
- Brunnen m
unvollkommener ~ (450)
vollkommener ~ (673)
- Brunnenergiebigkeit f (242)
- Bündel n
~ von Stromlinien (689)
- Bussinesq-Koeffizient m (322)

C

- Chezy-Beiwert m (352)
Chezy-Formel f (776)
Coriolis-Koeffizient m (321)

- Darcy-Gesetz n (773)
 Darcy-Koeffizient m (329)
 Deflektor m (455)
 Dichte f
 ~ der Flüssigkeit (509)
 Differenz f
 ~ zwischen den Energielinien im Oberwasser und Unterwasser (530)
 Differentialgleichung f
 ~ der drucklosen, sich allmählich verändernden Bewegung des Grundwassers (470)
 ~ nach Dupuit (470)
 allgemeine ~ für die ungleichförmige Bewegung (471)
 Diffusor m (254)
 Dreiecküberfall m (56)
 Druck m
 absoluter ~ (205)
 aktueller ~ (202)
 aktueller örtlicher ~ (202)
 atmosphärischer ~ (203)
 gemittelter hydrodynamischer ~ (209)
 hydrodynamischer ~ (208)
 hydromechanischer ~ (210)
 hydrostatischer ~ (211)
 manometrischer ~ (212)
 mittlerer hydrodynamischer ~ (209)
 momentaner ~ (202)
 piezometrischer ~ (415)
 schwankender ~ (213)
 summarischer hydrostatischer ~ (629)
 Druckdifferenzfläche f (244)
 Druckenergie f
 spezifische ~ (733)
 Druckfigur f
 hydrostatische ~ (820)
 Druckhöhe f
 ~ auf eine Anlage (416)
 ~ auf eine Anlage bei Berücksichtigung der Anströmgeschwindigkeit (417)
 angegebene ~ im Falle der Durchsickerung (427)
 geometrische ~ auf eine Anlage (416)
 hydraulische ~ (122)
 Druckkörper m (703)
 Druckkraft f
 ~ auf eine freie Oberfläche (630)
 hydrodynamische ~, die auf die Oberfläche eines festen Körpers wirkt (627)
 hydromechanische ~ die auf die Oberfläche eines festen Körpers wirkt (628)
 hydrostatische ~, die auf die Oberfläche eines festen Körpers wirkt (629)
 Drucklinie f (372)
 Druckliniengefälle n (750)
 Druckmittelpunkt m (785)
 Druckschwankung f (569)
 ~ um den Mittelwert (213)
 Druckstoß m
 negativer ~ (156)
 positiver ~ (158)
 unvollständiger ~ (154)
 vollständiger ~ (157)

Druckströmung f (546)
 partielle \sim (547)
 Druckverteilung f
 hydrostatische \sim (820)
 Druckverteilungsgesetz n
 hydrostatisches \sim (170)
 Druckwellengeschwindigkeit f (667)
 Dünung f (97)
 Durchfluß m
 \sim des Feststoffanteiles (590, 699)
 \sim der Flüssigkeit (589)
 \sim des Wasser-Feststoff-Gemisches (588)
 bezogener spezifischer \sim (592, 593)
 spezifischer \sim (591)
 Durchflußänderung f
 durch Translationswellen hervorgerufene \sim (586)
 Durchlässigkeitsbeiwert m (350)
 Durchmesser m
 \sim der Bodenteilchen oder des Geschiebes (246)
 Durchsickerung f (768)

E

Eigengewicht n (635)
 Einheitsdurchfluß m (591)
 Einschnürung f
 \sim des Stroms (615)
 Einschnürungsbeiwert m (344)
 Einschnürungsquerschnitt m
 engster \sim (620)
 Elektroanalogie f (396)
 Elektroanalogieverfahren n
 \sim von N. N. Pavlovski (396)
 Elementarfläche f (811)
 Elementarstromrohre pl (813)
 Elementarteilchen n (814)
 Endschwelle f (42)
 Endstufe f (45)
 Endvakuum n (25)
 Energie f
 spezifische \sim der Lage
 spezifische \sim der Strömung mit freier Oberfläche (740)
 spezifische kinetische \sim des Stromfadens (737)
 spezifische kinetische \sim der Strömung (736)
 vollständige hydraulische \sim des Stromfadens (735)
 vollständige hydraulische \sim der Strömung (734)
 vollständige spezifische \sim (734, 735)
 Energiegleichung f
 \sim der nichtstationären Bewegung (nach Bernoulli) (754)
 \sim der stationären Bewegung (nach Bernoulli) (755)
 Energiehöhe f (418, 419)
 \sim für den Stromfaden (419)
 \sim mit Geschwindigkeitshöhenausgleichswert (418)
 Energielinie f (370)
 Energieliniengefälle n (745)
 Energieumwandlungsanlagen pl
 einfache \sim (theoretisch erfaßbar) (128)
 spezielle \sim (theoretisch schwer erfaßbar) (129)
 Energieverlustgleichung f
 \sim für örtliche Verluste (770)

Entlüftung *f*
~ des Flüssigkeitsstromes (243)
Entnahmesunk *m* (72)
Erdstoff *m*
anisotroper ~ (195)
einkörniger oder gleichkörniger ~ (198)
ein in bezug auf seine Durchlässigkeit anisotroper (195)
ein in bezug auf seine Durchlässigkeit homogener ~ (199)
ein in bezug auf die Kornverteilung heterogener ~ (197)
ein in bezug auf die Kornverteilung homogener ~ (200)
ungleichkörniger ~ (201)
Erdstoffverformung *f*
~ durch Sickerwasser (696)
Euler-Gleichung *f* (252, 253)
Euler-Zahl *f* (799)

F

Festteilkonzentration *f* (319)
Fläche *f*
~ gleicher Energiehöhe (367)
~ des Fließquerschnittes (511)
~ gleichen Potentials (368)
Flächenkräfte *pl* (643)
Flachwasserwellen *pl* (91)
Fließbereich *m*
vom Wechselsprung beeinflusster ~ (535)
Fließbewegung *f*
laminare ~ (225)
Fließfunktion *f* (783)
Fließquerschnitt *m* (266)
Flüssigkeit *f* (267)
anomale ~ (268)
Bingham'sche ~ (269)
homogene ~ (277)
ideale (271)
inhomogene ~ (275)
Newton'sche ~ (276)
nicht-Newton'sche ~ (274)
reibungsfreie !~ (273)
Schwedow'sche ~ (278)
tropfbare ~ (267)
zweiphasige ~ (270)
Flüssigkeitsdurchsickerung *f* (768)
Flüssigkeitskompression *f* (334)
Flüssigkeitsmechanik *f*
technische ~ (707)
Flüssigkeitsstrahl *m*
frei in Luft austretender ~ (609)
Flüssigkeitsstrom *m* (545)
Flüssigkeitstemperatur *f* (704)
Flüssigkeitsvolumen *n* (459)
elementares ~ (814)
Form *f*
hydraulisch günstigste ~ des Kanalquerschnittes (134)
Formel *f*
~ von Borda (769)
~ von Dupuit (774)
~ von Toricelli (775)
~ von Weisbach (770)

~ von Weisbach-Darcy (771)
verallgemeinerte ~ von Weisbach-Darcy (772)
Freispiegelbewegung f (218)
Freispiegelströmung f (218)
Freistrah m (222)
Freistrahلبewegung f (222)
Froude-Zahl f (798)
Füllschwall m (74)
Funktion f
~ von Bakhmeteff (782)

G

Gefälle n
~ des freien Wasserspiegels (606)
~ in Fließrichtung (746)
~ zwischen Oberwasser und Unterwasser bei Überfällen (131)
hydraulisches ~ (745)
Gegengefälle n (746)
Gegenschwelle f (42)
Gemisch n
hydraulisches ~ (168)
Gesamtverlustbeiwert m (347)
Geschiebe n (413)
Geschwindigkeit f
aktuelle ~ (648)
dynamische ~ (654)
gemittelte ~ (659, 660)
maximal zulässige ~, die nicht zur Erosion führt (656)
mittlere ~ im Fließquerschnitt (679)
obere kritische ~ beim Übergang von laminar zu turbulent (651)
örtliche ~ (657)
schwankende ~ (663, 665)
untere kritische ~ beim Übergang von turbulent zu laminar (655)
zulässige ~ (656, 658)
Geschwindigkeitsänderung f
~ senkrecht zur Stromlinie (191)
Geschwindigkeitsdruck m (215)
Geschwindigkeitshöhe f
~ im Falle des Flüssigkeitsstromes (428)
~ im Falle des Stromfadens (429)
Geschwindigkeitshöhenausgleichwert m (321)
Geschwindigkeitshöhendruck m (215)
Geschwindigkeitskomponenten pl (315)
Geschwindigkeitspotential n (536)
Geschwindigkeitspulsation f (573)
Geschwindigkeitsschwankung f (663, 665)
Geschwindigkeitsverteilung f (821)
Gerinne n
geschlossenenes ~ (602)
hydraulisch glattes ~ (174)
offenes ~ (603)
prismatisches (604)
zylindrisches ~ (604)
Gerinnerauhigkeit f (800)
Gesamtdruckhöhe f (417)
Gesamtgefälle n
~ für den Sickerstrom (430)
Gesamtverlusthöhe f (542)

Gestaltlosigkeit *f*
 ~ der Flüssigkeit (701)
 Gleichung *f*
 ~ des absoluten hydrostatischen Druckes (473)
 ~ der ungleichförmigen Wasserbewegung (753)
 ~ von Dupuit (470)
 Euler'sche ~ für das Gleichgewicht einer ruhenden Flüssigkeit (253)
 Gradient *m*
 hydraulischer ~ (745)
 Grafik *m*
 ~ der Geschwindigkeitsschwankung (192)
 Gravitationswellen *pl* (101)
 Grenzgefälle *n* (747)
 Grenzgeschwindigkeit *f* (661)
 Grenzkonzentration *f*
 mittlere ~ der festen Phase (680)
 Grenzneigung *f* (747)
 Grenzschiicht *f* (519)
 Grenztiefe *f* (181)
 Grundgesetz *n*
 ~ der Durchsickerung (476)
 ~ der laminaren Durchsickerung (773)
 Grundgleichung *f*
 ~ der gleichförmigen stationären Bewegung (474)
 Grundwasser *n*
 freies ~ (188, 327)
 Grundwasserabgabe *f* (66)

H

Hauptdeformationsachsen *pl* (173)
 Hauptverschiebungsrichtungen *pl* (173)
 Heber *m* (664)
 Höhe *f*
 ~ des abgesenkten Wasserstandes im Bereich des Gewebefilters bzw. der
 Kiesschüttung, gemessen am äußeren Brunnenrand (559)
 ~ der Rauigkeitserhebungen (114)
 ~ der Überfallwand (113)
 ~ des Wellenauflaufes (120)
 geodätische ~ (115, 414)
 geometrische ~ (115)
 metazentrische ~ (394)
 piezometrische ~ (123)
 tatsächliche ~ der Gegenschwelle (111)
 theoretische der Gegenschwelle (112)
 Höhendifferenz *f*
 geometrische ~ zwischen Ober- und Unterwasser bei Überfällen (131)
 Höhenkote *f* (115)
 Höhenlage *f* (115)
 Hydraulik *f* (707)
 Hydrodynamik *f* (247)
 Hydromechanik *f* (397)
 technische ~ (707)
 Hydrostatik *f* (682)

I

Impulsausgleichswert *m* (322)
 Impulssatz *m* (161)
 Intensität *f*

~ der Turbulenz (298)
Isohypsen *pl* (165)
Isotache *f* (373)

K

Kanal *m*
 zylindrischer oder prismatischer ~ (604)
Kapillarelevation *f* (305)
Kapillarhebung *f* (305)
Kapillarwellen *pl* (102)
Kavitation *f* (301)
Kinematik *f*
 ~ der Flüssigkeit (307)
Kolk *m* (106)
Kolmation *f* (314)
Komponenten *pl*
 ~ der Beschleunigung in den Koordinatenrichtungen (558)
Kompressibilitätskoeffizient *m* (334)
Konfusor *m* (318)
Kontinuitätsgesetz *n* (758)
Kontinuitätsgleichung (757)
Koordinaten *pl*
 rechtwinklig kartesische ~ (320)
Koordinatenachse *f*
 ~ in Fließrichtung (482)
Kraft *f*
 ~ des absoluten Druckes (hydrostatisch, hydrodynamisch oder hydro-
 mechanisch) (622)
 ~ der äußeren Reibung (625)
 ~ der inneren Reibung (626)
Kräfte *pl*
 äußere ~ (637)
 gleichnamige ~ (641)
 innere ~ (638)
Kraftpotential *n* (537)
Kräuselwellen *pl* (102)
Kreisringüberfall *m* (56)
Kriterium *n*
 ~ der dynamischen Ähnlichkeit (358)
 ~ für den unvollkommenen Überfall (359)
Krone *f*
 ~ der Überfallwand (194)

L

Länge
 ~ des benetzten Umfanges (261)
 ~ des durch den Wechselsprung beeinflussten Bereiches (259)
Längsgeschwindigkeit *f*
 aktuelle ~ (650)
 über die Zeit gemittelte !~ (660)
Längsschwankungsgeschwindigkeit *f*
 ~ in *x*-Richtung (665)
Linie *f*
 ~ gleicher Energiehöhe (367)
 ~ gleichen Potentials (368)
 der Grenztiefe (369)
Luftdruck *m* (203)

M

- Mächtigkeit *f*
~ der wasserführenden Schicht (409)
- Makroturbulenz *f* (380)
- Maße *pl*
ähnliche ~ (698)
analoge ~ (698)
- Masse *f*
~ des Flüssigkeitsvolumens (382)
- Massenkraft *f*
~ bezogen auf die Masseneinheit und ihre Komponenten in Koordinatenrichtung (383)
spezifische ~ (729)
- Massenkräfte *pl* (383, 639)
- Maßstab *m*
~ der Turbulenz (385)
- Mechanik *f*
technische ~ der Flüssigkeiten (707)
- Meßüberfall *m* (50)
- Metazentrum *n* (393)
- Mikroturbulenz *f* (398)
- Mindestgeschwindigkeit *f*
~, die noch nicht zur Verlandung führt (658)
- Mittellinie *f*
~ des freien Strahles (485)
- Modell *n*
~ Bernadski (401)
~ Dupuit-Forchheimer (402)
~ Reynolds-Boussinesq (405)
natürliches ~ (404)
- Modellierung *f*
mathematische ~ (399)
physikalische ~ (400)
- Modellmaßstab *m*
~ der Längen am natürlichen Modell (792)
- Modellmaßstäbe *pl*
~ der Geschwindigkeiten *U*,
der Geschwindigkeiten *V*,
der Kräfte *F* u.s.w. (386)
- Momentangeschwindigkeit *f* (648)
~ in *y*-Richtung (649)
örtliche ~ (648)
örtliche ~ in *x*-Richtung (650)

N

- Niveaufläche *f* (367, 516)
- Niveaulinie *f* (367)
- Normalspannung *f* (437)
Normalspannungen *pl*
turbulente ~ (439)
- Normalwassertiefe *f* (182)
fiktive ~ (186)

O

- Oberfläche *f*
~ eines Bündels von Stromlinien (518)
freie ~ der Strömung oder der Flüssigkeit (606)
- Oberflächendruck *m* (207)

Oberflächenkräfte *pl* (643)
Oberflächenregime *n* (598, 599)
Oberflächenspannungskräfte *pl* (642)
Oberwasser *n* (19)
Oberwassertiefe *f* (177)
Öffnung *f*
 überstaute (284)

P

Piezometer *n* (574)
Piezometerlinie *f* (372)
Pitot-Rohr *n* (714)
Poise *f* (597)
Porengeschwindigkeit *f* (652)
Porosität *f* (333)
Potential *n*
 ~ des Vektorfeldes (538)
Potentialenergie *f*
 vollständige spezifische ~ (739)
Potentialenergiehöhe *f* (426, 739)
Potentialfunktion *f* (538)
Potentialliniennetz *n* (164)
Potentialströmung *f* (217)
 wirbelfreie ~ (217)
Primärwelle *f* (159)

Q

Quergeschwindigkeit *f*
 aktuelle ~ (649)
 über die Zeit gemittelte ~ (659)
Querprofil *n*
 hydraulisch günstiges ~ des Trapezkanals (135)
Querschwankungsgeschwindigkeit *f*
 ~ in y -Richtung (663)
Querzirkulation *f* (533)

R

Radius *m*
 hydraulischer ~ (152)
Rauhigkeit *f*
 absolute ~ (114)
 äquivalente ~ (802)
 äquivalente relative ~ der Gerinnewand (802)
 relative (801)
 relative ~ der Gerinnewand (801)
Rauhigkeitsbeiwert *m* (353)
Rauhigkeitserhebungen *pl*
 ~ der Gerinnewandung (124)
Raumausdehnung *f* (349)
Raumausdehnungszahl (349)
Rechtecküberfall *m* (56)
 ~ mit Seitenkontraktion (55)
Reflexionswelle *f* (155)
Regime *n*
 laminares ~ (225)

turbulentes ~ (239)
Reibung *f*
 äußere ~ (433, 625)
 innere ~ (434, 626)
Reibungsansatz *m*
 nach Newton (759)
Reibungsgefälle *n* (752)
Reibungsverlusthöhe *f* (549)
Reibungsverlustzahl *f* (329)
Reichweite *f*
 ~ des Brunnens (580)
Reynolds-Zahl *f* (793)
 ~ für runde geschlossene Querschnitte (795)
 obere kritische ~ (794)
 untere kritische ~ (796)
Ringnetz *n* (717)
Rohrdurchmesser *m* (245)
Rohrerweiterung *f* (254)
Rohrnetz *n* (721)
 vermaschtes ~ (717)
Rohrverengung *f* (318)
Ruhespiegel *m* (677)

S

Sättigung *f* (390)
Saugstrahl *m* (806)
Schichtenströmung *f* (687)
Schießen *n* (220)
Schiffswellen *pl* (103)
Schubbeanspruchung *f* (306)
Schubspannung *f* (436)
Schubspannungen *pl*
 turbulente ~ (438)
Schubspannungsgeschwindigkeit *f* (654)
Schußrinne *f* (18)
Schwall *m* (81)
Schwebstoffanteil *m* (319)
Schwebstoffe *pl* (412)
Schwebstoffgehalt *m*
 relativer ~ (319)
 spezifischer ~ (410)
Schweredruck *m*
 hydrostatischer ~ (206)
Schweredruckkraft *f* (623)
Schwerewellen *pl* (101)
Schwerkraft *f* (635)
Schwerpunkt *m*
 ~ des verdrängten Flüssigkeitsvolumens (784)
Schwimmachse *f* (483)
Schwimmebene *f* (507)
Schwimmstabilität (481)
Sekundärströmung *f* (533)
Senkungskurve *f* (357)
Sickergeschwindigkeit *f* (670)
Sickerlinie *f* (354)
Sickerströmung *f* (548)
 freie aus einem Staubecken (610)
Sickerwasserabfluß *m*
 spezifisch bezogener ~ (drucklos) (592)
 spezifisch bezogener ~ (unter Druck) (593)

Sickerwassersole f (69)
 Sickerwasserströmungskraft f (636)
 spezifische \sim (732)
 Sickerzone f
 wirksame \sim (3)
 Sieden n (312)
 Sinkgeschwindigkeit f
 \sim der Erdstoffteilchen (133)
 Sohlgefälle n (746)
 Sohlenwasserdruck m (562)
 hydrodynamischer \sim (563)
 Spannung f (435)
 \sim infolge der inneren Reibung (434)
 turbulente \sim (438, 439)
 Staukurve f (356)
 Steighöhe f
 kapillare \sim (117)
 Slirnhöhe f
 \sim der Translationswelle (118)
 Stirnwiderstand m (634)
 Stirnwiderstandskraft f
 \sim eines festen Körpers bei seiner Bewegung relativ zur Flüssigkeit (634)
 Stokes n (686)
 Störung f
 des Gleichgewichtszustandes einer Flüssigkeit (70)
 Störungswelle f (71)
 Stoßlinie f (780)
 Stoßverlust m
 \sim nach Borda (769)
 Strahleinschnürung f (616—619)
 \sim beim Ausfluß aus Öffnungen (621)
 unvollkommene \sim (617)
 vollkommene \sim (619)
 Streichlänge f (260)
 Strom m
 durchgehender (709)
 Stromfaden m
 elementarer \sim (689)
 Strömen n (238)
 Stromfunktion f (783)
 Stromlinie f (374)
 Strommitte f (248)
 Strompunkte pl
 analoge \sim (698)
 Stromrohre pl
 elementare \sim (813)
 Stromrohrenmantel m (518)
 Stromstrich m (248)
 Stromtiefe f (184)
 Strömung f
 \sim des Wasser-Feststoff-Gemisches (544)
 drucklose \sim (543)
 dynamisch oder hydrodynamisch ähnliche \sim (249)
 geometrisch ähnliche \sim (130)
 kinematisch ähnliche \sim (308)
 wirbelfreie \sim (217)
 Strömungsfeld n
 horizontales \sim (281)
 Strömungswiderstand m (634)
 Stützkraftsatz m (472)

Suffosion *f* (696)
~ des Erdstoffes (696)
Sunk *m* (80)

T

Tauchstrahl *m* (608)
Tiefe *f*
 eingeschnürte ~ (185)
 mittlere ~ (im gegebenen Fließquerschnitt) (678)
Tiefen *pl*
 konjugierte ~ (187)
Tiefenlage *f*
 ~ der ruhenden Flüssigkeit unter der Oberfläche (279)
Tiefwasserwellen *pl* (90)
Tosbecken *n*
 ~ mit Vertiefung und lotrechter Endstufe (43)
 ~, vertieft mit durchgehender Endschwelle (44)
Tosbeckentiefe *f*
 tatsächliche ~ (175)
 theoretische ~ (176)
Trägheitskraft *f*
 der Flüssigkeit (bezogen auf die Masseneinheit und ihre Komponenten
 in Koordinatenrichtung) (632)
 konvektive ~ (727)
 lokale ~ (728)
 spezifische ~ (727, 728, 731)
 spezifische konvektive ~ (727)
 spezifische lokale ~ (728)
 ranslationsgeschwindigkeit *f*
 absolute ~ (653)
Translationswelle *f* (104)
 gerade ~ (82)
 reflektierte ~ (79)
 stehende ~ (78)
 stromablaufende ~ (77)
 stromauflaufende ~ (76)
Translationswellenkopf *m* (375)
Transport *m*
 hydraulischer ~ (172)
Transportvermögen *n*
 ~ einer Wasserströmung mit freier Oberfläche (710)
Trapezüberfall *m* (56)
Trennfläche *f*
 gedachte ~ im Wasserstrom (517)
Trübe *f* (168)
Turbulenz *f*
 einheitliche ~ (725)
 isotrope ~ (724)
Turbulenzgrad *m* (299)

U

Überdruck *m* (212)
 atmosphärischer ~ (212)
Überdruckhöhe *f*
 piezometrische ~ (123)
Überdruckkraft *f* (621)

Überfall *m* (51)
 breitkroniger ~ (59)
 ein der freien Strahlunterfläche angepaßter ~ (48)
 gerader ~ (68)
 kreisförmig-gekrümmter ~ (167)
 krummliniger ~ (167)
 mit Unterdruck an Strahlunterfläche (49)
 normalkroniger ~ (57)
 scharfkantiger ~ (58)
 schräger ~ (68)
 seitlicher ~ (68)
 unterdruckfreier ~ (48)
 unvollkommener ~ (54)
 vieleckiger (67)
 vollkommener ~ (52)
 Überfallbeiwert *m* (340)
 Überfallbreite *f* (803)
 effektive ~ (822)
 Überfallformel *f* (64)
 Überfallhöhe *f* (421)
 ~ bei Berücksichtigung der Anströmgeschwindigkeit (425)
 ~ einschließlich Geschwindigkeitshöhe (425)
 Überfallöffnung *f* (51)
 Überfallstrahl *m*
 angeschmiegt ~ (555)
 anhaftender (555)
 belüfteter (611)
 unbelüfteter ~ (691, 692)
 Überfallwand *f* (63)
 Überfallwehr *n*
 ~ mit Sprungnase (62)
 ~ mit Sprungschauze (61)
 Übergangsbereich *m*
 ~ der Strömung in einem Gerinne (501)
 hydraulischer (456)
 Übertragungswellen *p l*
 ~ bezogen auf Windwellen (94)
 Umfang *m*
 benetzter ~ (671)
 Umriß *m*
 unterirdischer ~ des Staubauwerkes (521)
 Ungleichförmigkeit *f* (339)
 Unterdruck *m* (21)
 aktueller ~ (22)
 oszillierender ~ (26)
 schwankender ~ (26)
 zulässiger ~ (24)
 Unterdruckhöhe *f* (27)
 Unterschicht *f*
 viskose ~ (364)
 Unterwasser *n* (20)
 Unterwassertiefe *f* (178)
 ~, die stets größer ist, als die konjugierte Tiefe t_2 (180)

V

Vakuum *n* (21)
 aktuelles ~ (22)
 gemitteltes ~ (23)
 zulässiges ~ (24)

Verástelungsnetz n (719)
 Verdampfen n (312)
 Verdrángungsvolumen n (461)
 Verfahren pl
 virtuelle \sim der Durchsickerungsberechnung (38)
 Verlustbeiwert m (346)
 Verlustbereich m (285)
 Verluſthöhe f
 örtliche \sim (389)
 Verschlammung f
 \sim der Gerinnesohle (282)
 Versickerung f (300)
 Viskosität f
 \sim der Flüssigkeit (126)
 dynamische \sim (250)
 kinematische \sim (309)
 scheinbare \sim (127)
 Viskositátskoeffizient m (250, 309)
 Volumenkraft f
 spezifische \sim (730)
 Volumenkráfte pl (640)

W

Wandschubspannung f (433)
 Wärmeausdehnung f (349)
 Wasser-Feststoff-Gemisch n (168)
 Wasser-Feststoff-Strömung f (544)
 Wasserlinie f (30)
 Wasseroberfläche f
 freie \sim (355)
 Wasserspiegelgefälle n (751)
 Wasserspiegellinie f (355)
 \sim bei Normalabfluß (371)
 Wassertiefe f (184)
 relative \sim (490)
 Wechselsprung m (144)
 abgedrängt \sim (146)
 freier \sim (145)
 freier gewellter \sim in der Art abklingender Wellen (148)
 freier gewellter \sim in der Art periodischer Wellen (149)
 freier unvollkommener \sim (150)
 freier vollkommener \sim (151)
 gerader \sim (147)
 rückgestauter \sim (141)
 schráger \sim (143)
 überstauter freier \sim (142)
 überstauter unfreier \sim (140)
 Wechselsprungfront f (779)
 Wechselsprungfunktion f (565)
 Wechselsprunghöhe f (116)
 Wechselsprunglänge f
 nicht überstaute \sim (257)
 überstaute \sim (256)
 Welle f
 schráge \sim (323)
 Wellen pl
 \sim mit dem Umriß einer Trochoide (105)
 \sim nach Gerstner (100)

fortschreitende \sim (104)
 innere \sim an der Trennschicht von Flüssigkeiten unterschiedlicher Dichte (99)
 nichtstationäre \sim (bezogen auf Windwellen) (92)
 Wellenauflaufbereich m (289)
 Wellenberg m (193)
 Wellendruck m (204)
 Wellenfront f
 \sim bei Translationswellen (778)
 \sim bei Windwellen (777)
 schräge \sim (780)
 Wellenfuß m (522)
 Wellenhöhe f (110)
 Wellenlänge f (255)
 Wellenperiode f (502)
 Wellenschnelligkeit f (666)
 Wellensteilheit f (363)
 Wellenstirn f (376)
 Wellental n (107)
 Wichte f
 \sim der Flüssigkeit (741)
 Widerstand m
 hydraulischer \sim (136)
 Widerstandsbeiwert m (346)
 Widerstandsbereich m
 hydraulischer \sim (285)
 Widerstandszahl f (332)
 Windwellen pl
 \sim bei begrenzter Wassertiefe (91)
 \sim bei unbegrenzter Wassertiefe (90)
 dreidimensionale \sim (95)
 ebene \sim (93)
 erzwungene \sim (89)
 räumliche \sim (95)
 stationäre \sim (98)
 stehende \sim (98)
 zweidimensionale \sim (93)
 Windwellenscheitel m (31)
 Winkel m
 Mach'scher \sim (87)
 Wirbelbewegung f (224)
 Wirbelgebiet n (46)
 Wirkungsfläche f (510)
 Wurfweite f (216)

Z

Zähigkeit f (126)
 virtuelle \sim
 Zahl f
 Strouhal'sche \sim (797)
 Zeit f (108)
 Zusammendrückbarkeit f (334)
 Zustand m
 turbulenter \sim (239)

СО Д Е Р Ж А Н И Е

	<i>Стр.</i>
Предисловие.....	3
Гидравлические термины	5
Перевод русских терминов на немецкий язык	81
Немецко-русский словарь гидравлических терминов.....	88

Р о м а н Р о м а н о в и ч Ч у г а е в
Г И Д Р А В Л И Ч Е С К И Е
Т Е Р М И Н Ы

Редактор *Л. С. Куликова*
Художник *В. И. Панферов*
Художественный редактор *Н. В. Майкова*
Технический редактор *Э. М. Чижевский*
Корректор *В. А. Вильшанская*

Т-03585. Сдано в набор 15/VIII-73 г. Подписано к печати 1/IV-74 г.
Формат 60x90₁₆. Бум. тип. № 3. Объем 6,5 печ. л. 9,77 уч.-изд. л.
Изд. № УМО/5605. Зак. 3629. Тираж 20 000 экз. Цена 34 коп.

План выпуска литературы для вузов и техникумов издательства
«Высшая школа» на 1974 г. Позиция № 114
Москва, К-51, Неглинная ул., д. 29/14,
издательство «Высшая школа»

Типография имени Анохина
Управления по делам издательств, полиграфии и книжной торговли
Совета Министров Карельской АССР,
г. Петрозаводск, ул. «Правды», 4.

СПИСОК ОПЕЧАТОК

Стр.	Строка	Напечатано	Следует читать
28	13-я снизу	стержнем	стрежнем
62	12-я снизу	u_{0z}	u_{0x}
82	4-я сверху	Strömungen	Strömung

Тираж 20000

Заказ 3629

