

**Акционерное общество «Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники имени Б.Е. Веденеева»**

**Примерные вопросы**

**к вступительному экзамену по специальности «Гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная гидрология»**

1 Сооружения приплотинных гидроузлов. Схема приплотинного гидроузла, состав и назначение сооружений.

2 Типы высоких бетонных плотин, их конструктивные особенности, достоинства и недостатки. Отличия в статической работе бетонных арочных, контрфорсных и гравитационных плотин.

3 Контрфорсные плотины. Основа экономичности контрфорсных плотин, их достоинства и недостатки. Типы плотин: массивно-контрфорсные и с перекрытиями. Разрезка на секции, уплотнение швов. Расчёт напряженно-деформированного состояния контрфорсов. Конструкция перекрытий и методы их расчёта. Статическая работа контрфорсов на поперечный сейсм, меры повышения их сейсмостойкости. Сопряжение плотины с основанием.

4 Типы водосбросных сооружений, водосбросы в теле плотин и береговые водосбросы. Расчет пропускной способности туннельного водосброса при его работе в безнапорном режиме.

5 Арочные плотины. Характеристика статической работы арочной плотины, условия её высокой экономичности. Предварительная компоновка и назначение основных размеров плотины. Упрощенные инженерные методы расчёта – «независимых арок» и «арок - центральной консоли». Критерии прочности и допустимость растягивающих напряжений в бетоне. Периметральный шов и швы-надрезы.

6 Этапы возведения гидроузла и пропуска строительных расходов при береговой компоновке основных сооружений. Перекрытие русла, расположение и форма котлована. Пропуск строительных расходов. Примеры береговой компоновки гидросооружений.

7 Земляные и грунтовые плотины их типы и связь с геологией основания, карьерами грунта и способами возведения. Главные физико-механические свойства грунтов, на основе которых производятся расчеты и проектирование плотин. Главные конструктивные элементы таких плотин.

8 Водоприёмники глубинные. Назначение водоприёмника и условия его работы. Береговые водоприёмники для напорного и безнапорного водозабора. Водоприёмник в теле бетонной плотины. Башенный водоприёмник при грунтовой плотине. Расчет глубинного трубчатого водосброса при его работе в напорном режиме. Основные элементы водоприёмника: сорозадерживающие решетки, затворы рабочий и ремонтные, подъемники, подвод воздуха за затворы.

9 Сбор нагрузок на бетонную плотину и формулы для определения величин основных нагрузок. Расчетные случаи и сочетания

нагрузок. Что такое класс плотины и как он учитывается при расчетах. Виды расчетов бетонных плотин по предельным состояниям. Критерии прочности, устойчивости и допустимости расчетных сочетаний нагрузок.

10 Способы возведения и компоновки гидроузлов. Пропуск расходов реки при строительстве плотины. Пропуск строительных расходов. Перемычки – верховая, низовая, продольная, их конструктивные типы и отличие.

11 Виды оснований плотин и классификация слагающих их грунтов. Главные параметры физико-механических свойств скальных, нескальных и полускальных грунтов. Влияние основания плотины на выбор ее типа.

12 Водосливные плотины. Гидравлические расчёты пропускной способности водослива Кригер – Офицерова и с широким порогом. Виды сопряжений потока с нижним бьефом – донный и поверхностный режимы. Гасители энергии потока и крепление русла в нижнем бьефе. Суть правил эксплуатации водосбросных отверстий.

13 Поверхностные затворы на водосливах. Механизмы маневрирования затворами. Расчёт нагрузок на затворы и усилия привода.

14 Расчёт устойчивости бетонной плотины на плоский сдвиг по ее подошве на скальном основании согласно СП 23.13330.2018 и мероприятия по повышению ее устойчивости. Перечислить возможные виды плоского сдвига по подошве плотины.

15 Написать закон Дарси и дифференциальное уравнение Лапласа для ламинарной фильтрации. Описать фильтрационные свойства грунтов и способы решения задач ламинарной фильтрации в подземном контуре ГТС. Нарисовать несколько типичных вариантов гидродинамической сетки (линии равных напоров и линии тока) в основании плотины. Как определить фильтрационные силы по гидродинамической сетке? Как фильтрационные силы влияют на напряженно-деформированное состояние плотины и основания, на устойчивость плотины?

16 Сбор нагрузок на грунтовую плотину с ядром и формулы для определения величин основных нагрузок. Расчетные случаи и сочетания нагрузок. Что такое класс плотины и как он учитывается при расчетах. Виды расчетов грунтовых плотин по предельным состояниям. Критерии прочности, устойчивости и допустимости расчетных сочетаний нагрузок.

17 Дать краткий обзор методов проверки устойчивости откосов и сооружений. Расчёт устойчивости бетонной плотины на сдвиг на нескальном основании согласно СП 23.13330.2018 и мероприятия по повышению ее устойчивости. Перечислить возможные виды сдвига.

18 Технология строительства грунтовых плотин. Организация карьеров по добыче грунтов, транспорт и укладка в насыпь. Контроль качества укладки. Технология устройства противофильтрационных завес в основании плотин.

19 Расчёт устойчивости опорных блоков скальных массивов

бетонных плотин при продольно – поперечном сдвиге методом наклонных сил А.Л. Можевитинова.

20 Технология строительства бетонных плотин столбчатой разрезки, а также из укатанного бетона. Бетонные заводы, технология подачи бетона и укладки тела плотин.

21 Бетонные плотин на нескальных основаниях и их отличительные черты. Главные принципы конструирования бетонных плотин на нескальных основаниях. Подземный контур плотин на нескальном основании, его элементы, их назначение и конструкция, крепление нижнего бьефа.

22 Метод коэффициентов сопротивления Р.Р. Чугаева для расчета подземного контура плотин. Критерии фильтрационной прочности грунтов основания и условия его фильтрационной прочности.

23 Грунтовые плотины с ядром, с диафрагмой и с экраном. Противофильтрационные устройства в основании плотин (шпунт, стена в грунте, струйная цементация, понур). Дренаж плотин (открытый, закрытый). Критерии прочности и устойчивости.

24 Определение предельного состояния грунта. Критерий прочности грунта Кулона-Мора. Написать не менее двух выражений для критерия прочности грунта Кулона-Мора. Написать формулы для определения величин активного и пассивного давления связного грунта на вертикальную поверхность.

25 Перечислить возможные виды потери устойчивости бетонной плотины при плоском сдвиге. Описать ход расчета устойчивости бетонной плотины на нескальном основании при глубинном и смешанном сдвиге как с учетом объемных фильтрационных сил в основании, так и без учета.

26 Дать определение консолидации грунтов. В каких грунтах она имеет место? Как консолидация влияет на напряженно-деформированное состояние плотины и основания, на устойчивость плотины?

27 Способы гашения энергии сбросного потока в нижнем бьефе. Гидравлический расчет водобойного колодца с переливной стенкой.

28 Описать ход расчета устойчивости бетонной плотины на нескальном основании при глубинном сдвиге в предположении круглоцилиндрических поверхностей скольжения по методам К. Терцаги, В.А. Флорина, М.М. Гришина и А.Л. Можевитинова. Чем отличаются эти способы?

29 Гидравлический прыжок. Определение первой и второй сопряженных глубин. Условие затопления гидравлического прыжка.

30 Основные виды расчетов напряженно-деформированного состояния оснований плотин методами теорий упругости, пластичности,

смешанным и коэффициента постели. В каких ситуациях следует применять тот или иной метод? Способы коррекции решений теории упругости с учетом образования пластических зон в основании. Когда возникает необходимость подобной коррекции? Формула внецентренного сжатия для определения напряжений в основании плотины. Для какого вида абстрактного основания она абсолютно верна?

31 Дренаж основания и тела бетонной плотины. Укрепительная цементация основания плотины и цементационная завеса. Падение пьезометрического напора в основании высоких бетонных плотин на скальных основаниях различных типов на цементационной и дренажной завесах согласно СП 40.13330.2012.

32 Нарисовать характерные эпюры напряжений и перемещений в основании от действия вертикальной равномерно распределенной нагрузки. Дать определения расчетного сопротивления грунта и критических напряжений для грунта, для чего они используются?

33 Типы затворов на глубинных водосбросах. Опорно-ходовые части и механизмы маневрирования затворами. Сбор нагрузок на затвор, расчет подъемного и опускного усилия.

34 Описать реологические свойства грунтов. Дать определения ползучести, релаксации и пластичности грунта. Как реологические свойства влияют на напряженно-деформированное состояние плотины и основания, на устойчивость плотины?

35 Расчет траектории полета струи с трамплина поверхностного водосброса. Способы гашения энергии струи в нижнем бьефе.

36 Критерии фильтрационной прочности материала плотины, скального и нескального основания, цементационной завесы. Способы определения допустимых градиентов фильтрационного давления. Зоны оснований плотин с максимальными гидравлическими уклонами.

37 Этапы возведения гидроузла и пропуска строительных расходов при русловой компоновке основных сооружений. Перекрытие русла. Котлованы I и II очередей. Водоотлив котлованов. Пропуск строительных расходов. Примеры русловой компоновки гидросооружений.

38 Расчеты бетонной плотины на сейсмическое воздействие согласно СП 14.13330.2018.

39 Этапы возведения гидроузла и пропуска строительных расходов при пойменной компоновке основных сооружений. Перекрытие русла, котлован I очереди. Пропуск строительных расходов. Примеры пойменной компоновки гидросооружений.

40 Расчеты бетонной плотины на температурное воздействие.