

КОНСПЕКТ

по дисциплината

"Мелиоративни помпени станции"

за студентите от спец. ХМС IV курс на учебната 2011/12 година

1. Мелиоративни помпени станции – предназначение, видове и място в ТРМ на НС. Помпен хидровъзел (ПХВ). Основно и спомагателно оборудване на ПС.
2. Напор и енергия. Енергия на водното течение. Баланс на енергиите. Енергийна класификация на помпите.
3. Област на приложение на видовете помпи. Лопатъчни помпи – видове, конструкция, принцип на действие. Често използвани видове лопатъчни помпи в хидромелиорациите.
4. Теория на центробежните помпи – основни зависимости. Теоретична и действителна работна $Q-H$ характеристика на центробежни помпи.
5. Каталогни характеристики на помпите – начини на представяне, параметри, използване.
6. Закони на подобие при центробежни помпи, мащабен ефект. Коефициент на бързоходност n_s .
7. Хидравлична класификация на лопатъчните помпи по n_s . Влияние на n_s върху работните характеристики на помпите.
8. Схеми и условия на входния и изходния участък на помпите. Кавитация, допустима смукателна височина ($H_{\text{вак}}^{\text{дон}}$) и кавитационен запас ($NPSH$). Пускане на непотопена центробежна помпа.
9. Определяне на оразмерителните параметри ($Q_{\text{ПС}}$ и $H_{\text{ПС}}$) на повдигателни ПС. Избор на основно оборудване.
10. Определяне на оразмерителните параметри ($Q_{\text{ПС}}$ и $H_{\text{ПС}}$) на дъждовални ПС. Избор на основно оборудване.
11. Определяне на оразмерителните параметри ($Q_{\text{ПС}}$ и $H_{\text{ПС}}$) на отводнителни ПС. Избор на основно оборудване. Случай на потопяема дренажна помпа с поплавак.
12. Монтажни схеми при видовете МПС (повдигателни, дъждовални, отводнителни). Арматури (шибри, обратни клапи и пр.). Видове тръби и връзки между тях.
13. Хидравлични загуби в единичните линии на помпите и в напорния тръбопровод (НТ). Характеристики на преодолявания напор.
14. Съвместна работа на помпа и напорен тръбопровод – основни зависимости. Графично построение без и със редуция на $Q-H$ характеристика на помпата. Изменение на работната точка с времето.
15. Работа на помпа с НП при променливо ГВН. Работа на помпа с НТ при променливо долно водно ниво (ДВН) (подязовирна ПС; потопяема помпа в кладенец и помпа на положителна смукателна височина). Условия за избор на помпите и на работните зони от $Q-H$ характеристиките им.
16. Фиктивна помпа. Случай на циркуляционна помпа. Работа на помпа с НТ при отрицателна геодезична височина. Неустойчив режим на работа.
17. Повдигателни ПС. Паралелна и последователна работа на помпи и тръбопроводи – основни зависимости и построения. Работа на паралелно свързани еднакви помпи с НТ – построяване, използване. Определяне на работните режими на станцията и избор на електродвигатели.
18. Повдигателни ПС – основни задачи (1). Работа на паралелно свързани помпи с НТ при различно ДВН за всяка помпа. Случай на една помпа с два (различни) напорни тръбопровода и един горен изравнител (ГИ). Работа на помпа с два ГИ.
19. Повдигателни ПС – основни задачи (2). Съвместна работа на ПС с ГИ и отклонение от НТ към началото на открит канал. Работа на ПС с ГИ и отклонение от НТ към дъждовална мрежа.
20. Съвместна работа на два горни изравнителя с дъждовална мрежа. Работа на една помпа с два паралелно свързани смукателни тръбопровода.
21. Характеристична крива на разклонена тръбна мрежа – същност, построяване, използване.
22. Дъждовални ПС (ДПС). Особенности. Паралелна работа при ДПС – определяне на работните режими и на условията за комутиране на ПА. Начини за реализиране на непрекъснат режим на ПС.
23. Прекъснати режими. Хидрофори (виндкесели) – предназначение, определяне на работния обем. Решение на ДПС с водна кула.
24. Изменение на работните характеристики на центробежни помпи чрез обстъргване на работното колело и чрез промяна в скоростта на въртене. Права и обратна задачи. Комбинирано моделиране.
25. Регулиране на производителността на повдигателна ПС (съобразяване на режима на работата ѝ с режима на консуматорите) – основни постановки. Регулиране чрез дроселиране (два варианта за мястото на дросел-клапата).
26. Регулиране на производителността на ПС чрез промяна на оборотите и чрез байпас (два случая на байпас).
27. Регулиране на производителността на повдигателни ПС чрез горен изравнител. Режим на работа на ГИ, определяне на обема му. Контролен график.

28. Определяне на кота ос помпа. Инсталация за групово вакуумиране на ПА.
29. Оптимизационни изследвания при МПС – обща постановка. Схемни решения. Стъпално зонирание на напорите – метод на Мастички-Войнич.
30. Локални оптимизационни задачи – определяне на оптималния брой и тип на ПА, оптимален диаметър на НТ. Отчитане на разходите за ел. енергия. Метод на средно кубичното водно количество.
31. Обща задача за оптимизиране на броя и типа на ПА, на диаметъра и материала на НТ и на обема на ГИ. Други оптимизации, вкл. определяне на мястото на помпената сграда.
32. Конструктивно оформяне на ПХВ – водовземаме, довеждаща част, аванкамера, смукателни шахти, особености при подязовирните ПС.
33. Конструктивно оформяне на ПХВ – сграда на ПС. Видове конструкции на ПС – условия за приложение. Помещения в сградата на ПС.
34. Конструктивно оформяне на ПХВ – машинна зала, командна и монтажна площадка.
35. Конструктивно оформяне на ПХВ – напорен тръбопровод. Изисквания към НТ, свързване на съединителните тръбопроводи с НТ.
36. Конструктивно оформяне на ПХВ – изходно съоръжение. Видове изходни съоръжения, оразмеряване, конструктивни изисквания.
37. Конструктивно оформяне на ПХВ – горен изравнител и съоръжения към него.
38. Конструктивно оформяне на открити ДПС.
39. Отводнителни ПС, предназначение, конструктивно оформяне, особености. Помпени станции на подземни води. ПС за дренажни води в сгради и градски условия.
40. Плаващи и феникулерни помпени станции. Помпено-акумулиращи водноелектрически централи (ПАВЕЦ) – предназначение, режими, особености.
41. Хидравличен удар при ПС – причини за възникване, същност и качествено протичане на явлението – основни уравнения, преходни характеристики, ход на анализа.
42. Анализ на хидравличния удар при смущения в помпената станция. Първи етап на решение на задачата.
43. Анализ на хидравличния удар. Втори и трети етап на решение на задачата. Противоударни мероприятия – средства и устройства.
44. Технология и автоматизация на МПС – влияние на системата на управление на водоразпределението, на съседните елементи и връзките с тях и на основното обзавеждане на станцията.
45. Автоматично управление на ПС – общи постановки. Особености при различните видове ПС (повдигателни, дъждовални и отводнителни).

София
2011 г.

Преподавател:
/ гл. ас. д-р инж. Петър Филков /

ЛИТЕРАТУРА:

1. Записки от лекциите и примери от упражненията.
2. Боянов, Б., Хидромелиорации и помпени станции, София, „АВС Техника”, 2010 г.
3. Котов, Л., Мелиоративни помпени станции, София, „Техника”, 1994 г.
4. Котов, Л., Ръководство за упражнения и проектиране на мелиоративни помпени станции, София, „Техника”, 1990 г.
5. * * * Хидромелиорации. Библиотека на проектанта, № 68, София, КИПП „Водпроект”, 1992 г.
6. Момчилов, Б. и кол., Наръчник по мелиоративни помпени станции, София, „Земиздат”, 1972 г.
7. Боянов, Б., Ръководство по основи на автоматизацията на хидромелиоративните системи, София, „Техника”, 1993 (за частта автоматизация на ПС).
8. Хубчев, П. Автоматизация на напоителните системи, София, „Техника”, 1993 (за въпросите относно дъждовални ПС и автоматизация на ПС).