

**УНИКАЛЬНЫЕ МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ. СУДОПОДЪЕМНИК
КРАСНОЯРСКОЙ ГЭС**

Залитко А. А., Щербинина Е. В., Фёдорова Т. В.

научный руководитель Рябов О. Н.

Сибирский федеральный университет

Институт горного дела геологии и геотехнологий

Изучение уникальных машин и механизмов в рамках самостоятельной работы по курсу «Прикладная механика» позволяет сформировать общеинженерные компетенции у студентов. В дальнейшем, это позволит им, уже как инженерам, участвовать в разработке технического задания для создания современной техники, с учетом специфики различных сфер деятельности.

Рассмотрим судоподъемник Красноярской ГЭС как такую уникальную машину.

Обычно, для преодоления судами ГЭС строятся шлюзы, которые опускают или поднимают суда из верхнего бьефа в нижний. Но Красноярская плотина высотой 124 метра. Сразу ниже плотины на левом берегу - скалы, на правом - город Дивногорск, долина реки Маны. По расчетам, оказалось, что строительство судоходных шлюзов невыгодно из-за большого перепада высот - в случае строительства цепочка шлюзов растянулась бы почти до Красноярска (40 км от плотины ГЭС). Тогда родился проект судоподъемника.

Таблица 1 - Технические параметры судоподъемника

Расчётная грузоподъёмность	до 1500 т.
Полезные габариты судовозной камеры: длина × ширина × глубина	90м×18м×2,2м
Общие габариты судовозной камеры: длина × ширина × макс. высота	113м×26м×20м
Масса камеры: без воды (с водой и судном)	4 500 т. (8 100)
Перепад уровней между нижним и верхним бьефом	104 м
Длина «сухого» пути	1180 м
Полная эксплуатационная длина с подводными участками	1510 м
Скорость	1 м/с
Тяга	850 т.
Привод безредукторный — гидромоторы 1MP16С (68 кВт, момент 29000 Нм, 24 об/мин) на каждом колесе	156 шт.
Число осей	78
Предельные размеры транспортируемого судна: длина × ширина × осадка	80м×17м×1,86м
Максимальная полная масса перевозимого судна	8100 тонн
Максимальная осевая нагрузка (на ось)	104 тонны
Количество тележек	78 шт.
Количество опорных колес и гидромоторов	156 шт.
Поворотное устройство: диаметр угол поворота	106,0 м 140°
Судовозные пути: ширина колеи общая длина продольный уклон	9,0 м 1 510,0 м 1:10
Скорость движения камеры	1 м/с
Необходимое тяговое усилие	850 тонн

Не имеет аналогов в России (сооружённый в 1976 году, официально пущен в эксплуатацию в 1982 году на Красноярской ГЭС на реке Енисей), так как на всех гидростанциях используется другой способ преодоления плотины – шлюзование. Относится к типу наклонных судоподъемников с поворотным устройством и самоходной судовозной камерой.

В итоге, судоподъемник поднимет судно на высоту 104 метра, чтобы «перебросить» его через плотину. Общая длина пути - полтора километра.

Подъемник представляет собой платформу, перемещающуюся по рельсовому пути, с шириной колеи 9 м, и имеющую зубчатое зацепление. Каждый из рельсов колеи опирается на отдельную эстакаду. Движение осуществляется посредством электротяги.

Для погрузки судна в подъемник, платформа опускается ниже уровня воды, судно заходит в подъемник, после чего платформа начинает движение вверх по эстакаде; судно транспортируется «на плаву».

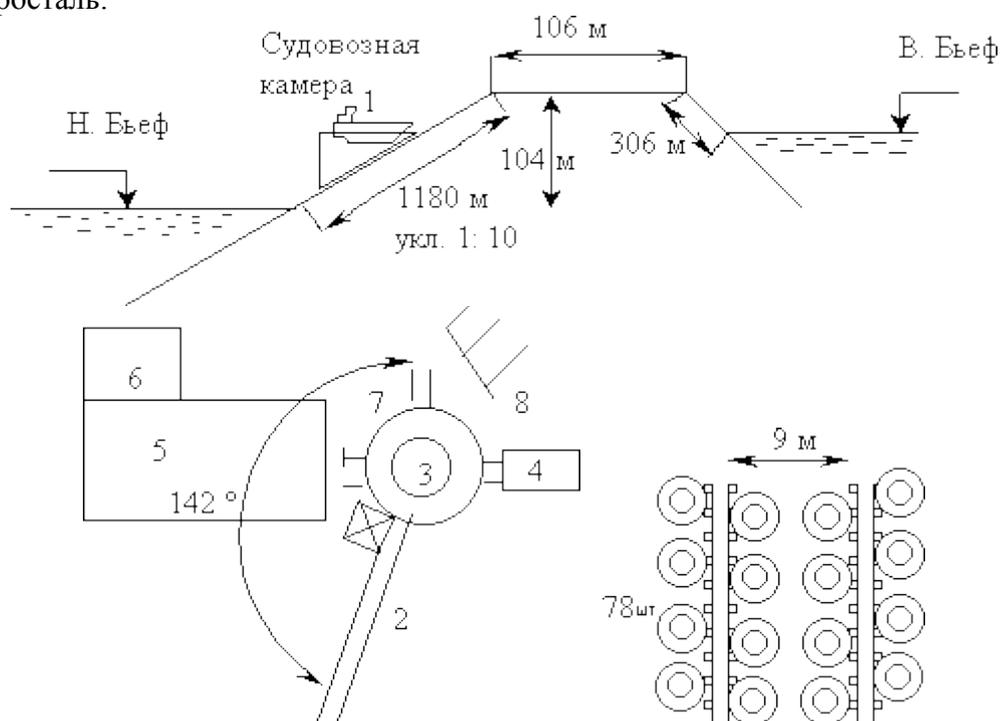
В верхней точке платформа вместе с судном заезжает на поворотный круг, который перемещает её на другую колею, по которой платформа опускается в верхний бьеф ниже уровня воды, после чего судно может покинуть подъемник.

Скорость передвижения из одного бьефа в другой - 20 метров в минуту.

Одной из определяющих основ сооружения является заход судовозной камеры по наклонным путям непосредственно в воду, благодаря чему судопропуск осуществляется при значительных колебаниях уровня воды в бьефах: в верхнем 13,0 м, в нижнем - 6,5 м.

Судоподъемник построен на скальном основании. Судовозные пути располагаются на железобетонных балках и эстакадах, несущие конструкции судовозной камеры стальные, вспомогательные - из алюминиевых сплавов. Судоподъемник оснащен автоматизированными системами управления, сигнализации, телеустановками.

Разработчик судоподъемника — Ленгидропроект, изготовитель — Ленгидросталь.



1 - Судовозная камера; 2 - Низовые пути (рельсы); 3 - Поворотный круг; 4 - Ремонтная площадка; 5 - Плотина; 6 - ГЭС; 7 - Верховые пути; 8 - Волнолом

Рисунок 1 – Схема судоподъемника