

Кристина Чунеева: «Морские гидротехнические сооружения из оболочек большого диаметра»



Выпускница программы бакалавриата «Гидротехническое, энергетическое и арктическое строительство» Кристина Чунеева защитила выпускную работу «Морские гидротехнические сооружения из оболочек большого диаметра» на отлично.

Кристина осознанно поступила на гидротехническую программу, в ее семье целая династия инженеров-гидротехников, поэтому выбор профессии был predetermined. Она начала работать в компании АО «ГТ Морстрой» ещё в 15 лет, когда школьницей проходила там летнюю практику.

Работа в АО «ГТ Морстрой» дала студентке ценный опыт, полученный в разных отделах, новые знания и навыки, а также возможность участия в научных конференциях и материалы для написания научных статей. Выпускная работа Кристины направлена на решение задачи увеличения мощностей по производству, хранению и отгрузке сжиженного природного газа в условиях, введенных отдельными странами санкций.

В условиях падения экспорта трубопроводного газа в Европу и необходимостью

перенаправления освободившихся объемов в рамках работы объектом исследования являлся причал для отгрузки сжиженного-природного газа (СПГ) и оградительные сооружения вблизи магистрального трубопровода.

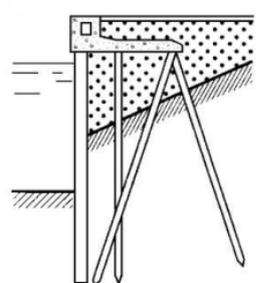
Были рассмотрены различные варианты конструктивных типов гидротехнических сооружений.

По результатам расчета предварительной стоимости строительства объекта из массивов-гигантов и оболочек большого диаметра установлено, что использование оболочек большого диаметра позволит снизить стоимость строительства объекта в целом до 14% за счет отсутствия расходов по длительной доставке оболочек от места их изготовления на объект в сравнении с вариантом изготовления массивов-гигантов.

Описание конструкций сооружений

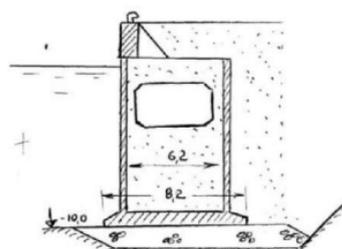
Возможные типы конструкций:

- Конструкция свайного типа;
- Конструкция гравитационного типа:
 - массивы-гиганты;
 - оболочки большого диаметра.



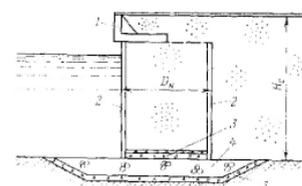
ВАРИАНТ 1

Конструкция свайного типа



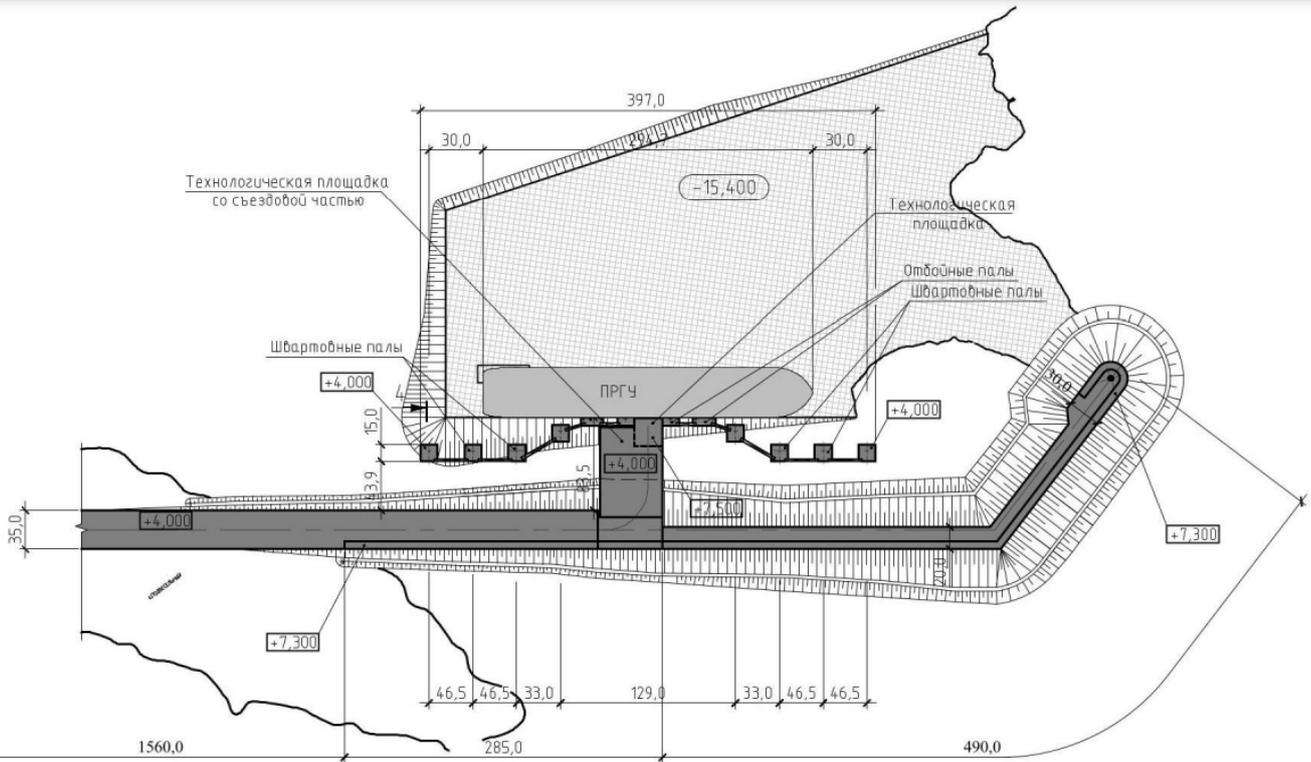
ВАРИАНТ 2.1

Конструкция из массивов-гигантов



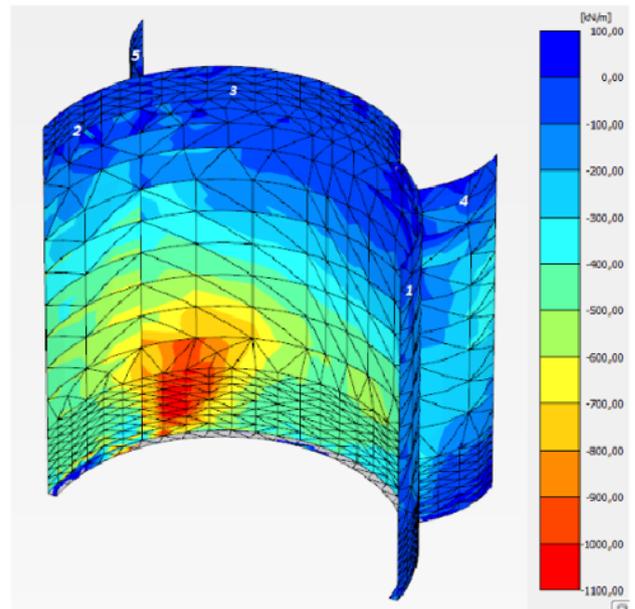
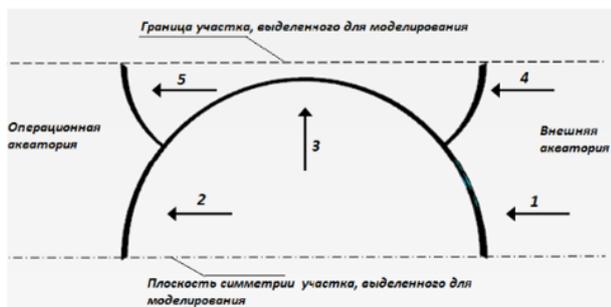
ВАРИАНТ 2.2

Конструкция из оболочек большого диаметра



Прочность и устойчивость стенок оболочек

Общий вид поля осевых (вертикальных) усилий N_1 в стенках оболочек и вставок :



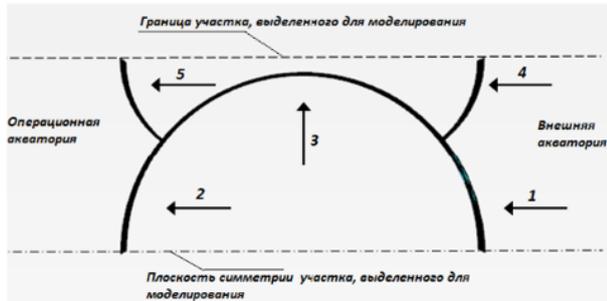
$$N_{1,cr} = \alpha_c q_{cr} = 0,23q_{cr}$$

$$q_{cr} \approx 0,61 \frac{Eh^2}{R}$$

$$N_1, N_2 \leq \frac{R_y h \gamma_c}{\gamma_c \gamma_n} = \frac{345 * 0,02 * 1,0}{1,0 * 1,2} = 5,75 \text{ МН/м}$$

$$N_1 \leq N_{1,a} = \frac{N_{1,cr} \gamma_c}{\gamma_c \gamma_n} = \frac{1170 * 1,0}{1,0 * 1,2} = 975 \text{ кН/м}$$

Прочность и устойчивость стенок оболочек



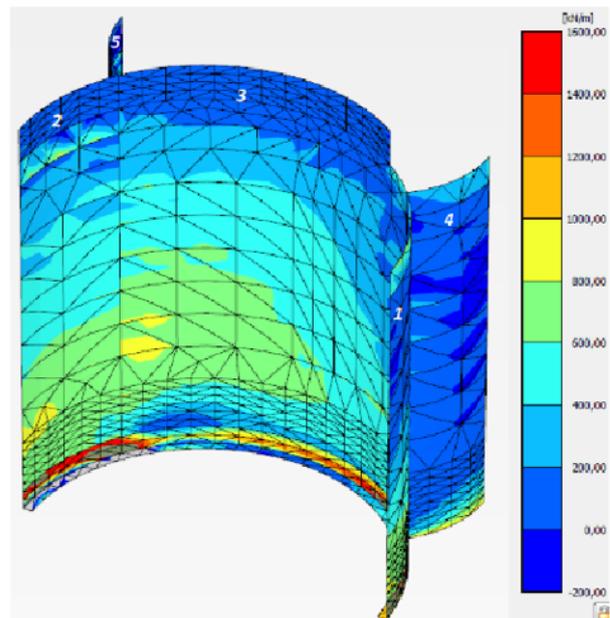
$$N_{2,cr} = p_{cr}R$$

$$p_{cr} \approx 0,92E \frac{R}{l} \left(\frac{h}{R}\right)^{2,5}$$

$$N_1, N_2 \leq \frac{R_y h \gamma_c}{\gamma_{lc} \gamma_n} = \frac{345 * 0,02 * 1,0}{1,0 * 1,2} = 5,75 \text{ МН/м}$$

$$N_2 \leq N_{2,a} = \frac{N_{2,cr} \gamma_c}{\gamma_{lc} \gamma_n} = \frac{190 * 1,0}{1,0 * 1,2} = 158 \text{ кН/м.}$$

Общий вид поля окружных (тангенциальных) усилий N2 в стенках оболочек и вставок:



В настоящее время заказ и изготовление массивов-гигантов в странах с освоенным производством невозможен. Так как в районе строительства отсутствует производственная база, то их изготовление и транспортировка к месту строительства значительно увеличит сроки и стоимость строительства.

Исходя из наличия производственной базы, меньших сроков и стоимости строительства, в рамках работы Кристина были рассмотрены оградительные и причальные сооружения из оболочек большого диаметра, достоинствами которой являются высокая технологичность изготовления металлоконструкций оболочек (значительный объем изготовления в заводских (береговых) условиях с последующей транспортировкой готовых элементов к месту строительства сооружения); небольшая продолжительность морских работ и высокие темпы строительства; освоенность конструкции данного типа строительной практикой в Российской Федерации.

В ВКР было разработано плановое положение сооружений, проведены расчеты устойчивости и прочности проектируемых в морских сооружениях.

В настоящее время Кристина Чунеева продолжает работать в АО «ГТ Морстрой» и выбирает магистерскую программу, по которой она будет учиться дальше.

