



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ТҰҢҒЫШ ПРЕЗИДЕНТІ - ЕЛБАСЫНЫҢ ҚОРЫ

«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ – 2017»

студенттер мен жас ғалымдардың
XII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ – 2017»

PROCEEDINGS
of the XII International Scientific Conference
for students and young scholars
«SCIENCE AND EDUCATION - 2017»



14th April 2017, Astana



**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**«Ғылым және білім - 2017»
студенттер мен жас ғалымдардың
XII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2017»**

**PROCEEDINGS
of the XII International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2017»**

2017 жыл 14 сәуір

Астана

УДК 378

ББК 74.58

Ғ 96

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2017» студенттер мен жас ғалымдардың XII Халықаралық ғылыми конференциясы = The XII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2017» = XII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2017». – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2017. – 7466 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-827-6

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 378

ББК 74.58

ISBN 978-9965-31-827-6

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2017

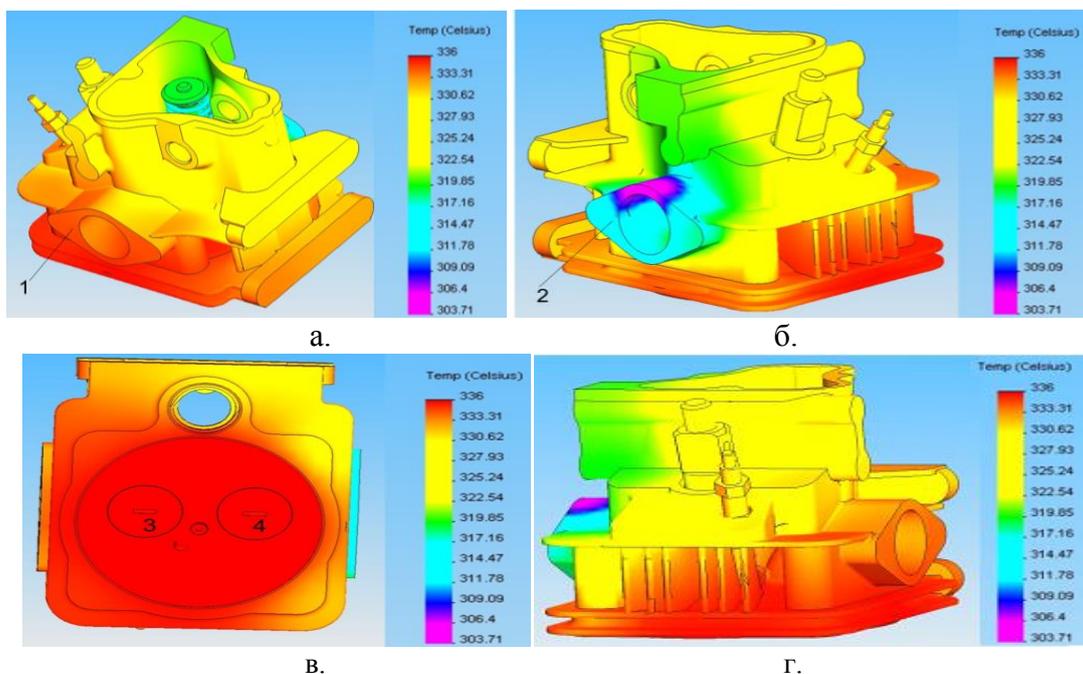


Рисунок 5 – Распределение температур по объему конструкции головки

1 – выпускной коллектор; 2 – впускной коллектор; 3 – выпускной клапан; 4 – впускной клапан.

Таким образом, предложенная концепция организации и построения сборок наиболее приемлема в практике двигателестроения с учетом большого объема изменяющихся анализируемых параметров. Рассмотренная технология моделирования позволяет оперативно выполнять большое количество экспериментов, варьируя как граничные условия, так и геометрические формы деталей и конструкции двигателя. В данном подходе к проектированию и анализу реальной конструкции обеспечивается получение оптимального проектного решения и значительное снижение затрат, связанных обычно с необходимостью проведения натурного эксперимента. Полученные скорректированные CAD модели могут быть использованы для проектирования технологической оснастки и литейных форм с определением специфических параметров (литейных радиусов и уклонов, припусков на обработку, требуемой конструкции литейных форм исходя из метода литья и т.д.) используя внутренние средства пакетов 3D моделирования. Данный подход может быть без существенных изменений предложен для проектировщиков в современной инженерной практике.

УДК 622.21

ДИНАМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ В ЯКОРНЫХ СВЯЗЯХ СИСТЕМ ЗАЯКОРЕНИЯ МБП

Хайров Данияр Гадильбекович
rumit78@mail.ru

Студент Евразийского национального университета им. Л.Н.Гумилева,
 Астана, Казахстан
 Научный руководитель – Т.Т.Султанов

Каждое морское гидротехническое сооружение представляет объемный объект, объединенный в единое целое из отдельных частей, блоков и элементов, в которых размещается технологическое оборудование, хранятся расходные материалы, а также устраиваются помещения для работающих на МГТС людей.

Из сказанного следует, что МГТС - это многофункциональное сооружение, на котором обеспечивается решение технологических задач, связанных с добычей, обработкой,

хранением и транспортом нефти или газа. Наряду с этим, МГТС должно быть спроектировано и построено таким образом, чтобы оно могло противостоять любым внешним силовым и несиловым воздействиям, сохраняя при этом работоспособность, обеспечивая безопасность жизнедеятельности обслуживающего персонала и не оказывая вредного влияния на окружающую среду.

Последнее, конечно, при работе с большими объемами нефти и газа обеспечить очень сложно; но должны приниматься все меры для сведения к минимуму вредного влияния технологических процессов на окружающую среду. Прежде чем перейти к рассмотрению сил, нагрузок и воздействий на МГТС, отметим следующее важное обстоятельство: все силы, нагрузки и воздействия можно разделить на два принципиально отличающихся вида - силы, нагрузки и воздействия на МГТС как единый объект, и силы, нагрузки и воздействия на части, блоки и отдельные элементы МГТС.

Динамический расчет плавучего заякоренного сооружения включает: определение частот свободных колебаний сооружения (на тихой воде); определение параметров вынужденных колебаний сооружения (величин амплитуд вынужденных перемещений, динамических составляющих усилий в цепях и нагрузок на якоря); проверку динамической работы сооружения на резонанс и другие специальные расчеты.

При любых изменениях положения МГТС изменяется и его динамическая определенность. Поскольку каждое новое изменение положения является функционально зависящим не только от действующей комбинации сил, но и от времени их действия, то процесс исследования динамической определенности в таком случае представляет последовательный расчет изменяющихся параметров динамики МГТС силового и пространственного характера. Алгоритмы этого процесса можно представить следующим образом /1/:

1 шаг - определение начального состояния: все силы, кроме силы тяжести и силы Архимеда равны нулю. По существу на этом шаге определяется плавучесть сооружения.

2 шаг - исследование возможных положений МГТС при появлении внешних сил: от одной до полного возможного набора сил. Наиболее важным на данном шаге является решение задачи учета взаимовлияния каждой из сил на остальные из всех действующих и нахождения измененного положения как функции времени при фиксированном расположении и величине сил.

3 шаг - корректировка положения МГТС за счет якорной системы S и устройств динамического позиционирования S_d в пределах ограниченного пространства.

При определении сил гидродинамического воздействия на МГТС необходимо учитывать форму объектов обтекаемых потоком, а также их положение относительно поверхности и дна моря или другого водоема. Поскольку рассматриваем воздействие на МГТС морских течений, то кратко охарактеризуем особенности морских течений. Морские течения, связанные с перемещением огромных объемов воды, можно подразделить на следующие /2/:

приливно-отливные, при которых вектор скорости проходит близко к нормали к береговой линии; направление вектора меняется на 180° в приливно-отливном цикле (течение к берегу и от берега);

стоковое - течение в устьях рек направлено, как правило, в сторону моря;

ветровые - течения, обусловленные воздействием ветра;

градиентные - течения, возникающие под воздействием перепадов температур.

Эти течения образуют, практически, постоянные потоки воды за счет разности температур и вследствие этого - разности плотности воды.

Величина силового воздействия на плавающий, но удерживаемый от дрейфа объект (рис. 4.6), определяется по формуле (на единицу ширины) /3/

$$P_z = 0,5\gamma_B h v^2, \quad (1)$$

где V принимается по наибольшему её значению, измеренному вблизи поверхности воды.

Все внешние силы и нагрузки, действующие на МГТС в целом, их блоки и элементы конструкций могут быть реально определены только в том случае, если имеются реальные размеры как МГТС в целом, так и их блоков и элементов.

Однако назначить окончательные, т.е. реальные размеры, практически невозможно, так как требуется учесть большое число различных факторов, влияющих на размеры. Назовем некоторые из них:

природные факторы (глубина моря, состояние его поверхности в зимний период, диапазон изменения температур, наибольшая высота волн, наличие течений, грунтовые характеристики дна);

форма МГТС (стационарная, плавающая, одно или многоопорные);

используемый для МГТС материал (металл, бетон, железобетон, пластик, стекло и т.д.);

архитектурно-планировочные решения (размещение блоков, внешние очертания МГТС и др.).

Учет каждого из этих факторов требует соответствующего изменения размеров МГТС, его блоков и элементов. При этом может существенно измениться вес конструкций и всей МГТС, а следовательно, сил и нагрузок как от веса конструкций, так и от внешних воздействий. Определив их, можно рассчитать прочность и статическую определенность, как отдельных элементов, так и блоков, и МГТС в целом.

Частота собственных колебаний закоренного сооружения определяется формулой

$$\omega_0 = \frac{nK_{x,y}}{M + \Delta M_{x,y}} \quad (2)$$

где n - число якорных связей.

Динамическое усилие в якорной связи

$$F_d = \frac{A_{x,y}}{\pi} K_d \cdot \quad (3)$$

Величина полного натяжения якорной связи в цепной опоре (статическая и динамическая составляющие)

$$T_i = F_i + F_d \quad (4)$$

Расчетная схема показана на рис.1.

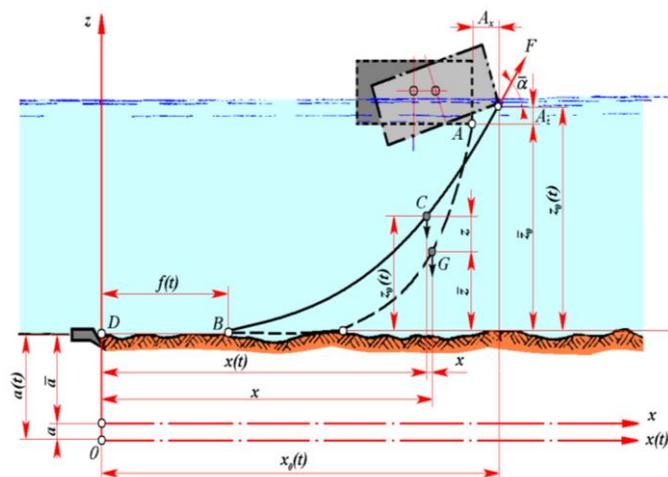


Рисунок 1—Расчетная схема для определения динамических усилий в цепи с подвесными массивами

Кроме указанных, известны также следующие величины, получаемые по данным статических расчетов, которые характеризуют рабочее состояние системы, соответствующее величине $W_i, F_i, V_i, f_i, x_{Ci}, z_{Ci}, a_i, \alpha_i$.

Частота свободных вертикальных колебаний груза (в 1/с)

$$\lambda = \sqrt{\frac{K_z}{M_{гр}}} \quad (5)$$

Величина полного наибольшего натяжения цепи в цепной опоре (статическая и динамическая составляющие) (в тс)

$$T_i = F_i + A_z + \frac{K_x}{K_z} A_x - C_0 \frac{\sigma}{\lambda_z} \sin \alpha_i \quad (6)$$

По алгоритму составлена программа для ЭВМ. Для реализации составленного

алгоритма и программы приводится расчет динамического состояния натяжной якорной системы. В качестве расчетной области рассматривается конструкция морской буровой платформы, опирающаяся шестью опорами на слоистое морское основание.

Волновая нагрузка определяется согласно линейной спектральной теории волн /4/. Горизонтальная (основная) составляющая волновых нагрузок рассматривается как стационарная функция с нулевым средним значением и взаимной спектральной плотностью. Нормированный частотный спектр волновой нагрузки определен по методике Стрекалова /5/.

Ветровая нагрузка, действующая на надводную часть платформы, состоит из двух составляющих. Первая - статическая составляющая, соответствует установившемуся скоростному напору. Вторая составляющая, вызванная пульсациями ветра, выражается через ее спектральную плотность и определяется по спектральному анализу Давенпорта /6/.

Для проведения массовых и многовариантных расчетов по изучению динамического состояния морской буровой платформы рассматриваем действующие внешние статические и динамические нагрузки при различных сочетаниях.

1. Впервые поставлена динамическая задача по подбору якорных канатов для упругой системы «МГТС - донное основание» при действии статических вертикальных и горизонтальных сил. Рассматривая схему сил в якорной системе, можно исследовать два основных состояния: статическое и динамическое.
2. Предложена методическая основа по приближенному расчету с разработкой алгоритмов и пакетом прикладных программ на языке высокого уровня. Решены ряд задач по определению предельно-допустимое значение внешних нагрузок при заданных удерживающих силах якорей; при заданном предельном значении величины перемещения определить допустимую величину силы; при заданных значениях можно определить значения и по графикам находятся величины соответствующих значений распора, а затем все остальные параметры отдельных цепей и плавающего объекта в целом.
3. Главным преимуществом применяемого аналитического метода по сравнению с другими заключается в следующем: представление конструкции в геометрически обозримом виде; возможность учета сложных физико-механических свойств элементов конструкции и их форм; относительно просто учитываются граничные условия, как для сил, так и для перемещений; возможность рассмотрения многоэлементных конструкций различной мерности; простота алгоритмизации и составление программ на алгоритмическом языке высокого уровня.
4. Имея данные о значениях коэффициента жесткости для названных направлений перемещений и зная их величины (например, непосредственно измеряя их на реальном плавающем объекте), задача о статическом расчете плавающего МГТС может быть представлена как задача о равновесии плавающего тела, связанного с дном водоема с помощью якорных цепей и удерживаемых с помощью якорей.

Список использованных источников

1. Марченко Д. В. К динамическому расчету якорной цепи с одиночным грузом.- «Труды координационных совещаний по гидротехнике», 1972, вып. 75.
2. Бородавкин П.П. Морские нефтегазовые сооружения: Учебник для вузов. Часть 1 Конструирование.-М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2006-555 с.
3. Мищенко С. М. Приближенный расчет динамических усилий в якорных связях плавучих гидротехнических сооружений-«Труды координационных совещаний по гидротехнике, 1973, вып. 84, с. 101-105.
4. Барштейн М.Ф. Воздействие нерегулярной волны на сквозные инженерные сооружения.//Строительная механика и расчет сооружений.-1964 -№1 -с.31-41.
5. Стрекалов С.С. К определению аналитического вида энергетического спектра развитого волнения// М.: Океанология.-1961 -№3.-с.439-442.
6. Davenport A.G. Gust loading factors//J. Af the structural Division. Proc.ASCE.-1967, von.93.- №3-p.11-34.