

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

КОСМИЧЕСКОЕ ПРИБОРОСТРОЕНИЕ

Сборник научных трудов
III Всероссийского форума
школьников, студентов, аспирантов
и молодых ученых
с международным участием

8–10 апреля 2015 г.

Томск 2015

Экспериментальное исследование состояния заснеженного ледяного покрова весной 2015

Павловский В.В.

Научный руководитель: Орлов М.Ю., к.ф.-м.н., ст.н.с.

Национальный Исследовательский Томский государственный университет

634050, г. Томск, пр. Ленина, 36, корп. 10

E-mail: orloff_m@mail.ru

Актуальность исследований

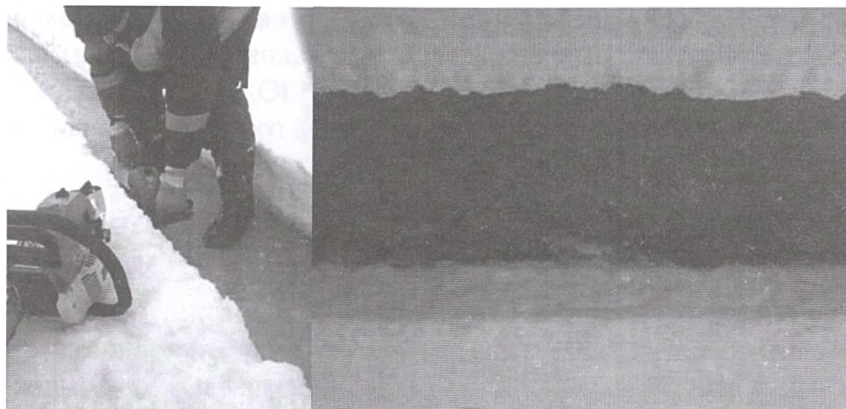
В настоящее время изучением свойств льда при динамическом нагружении занимаются различные группы ученых-исследователей в РФ и за рубежом. Наша страна входит в пятерку «ледовых» стран, поэтому постоянно существует необходимость в развитии северных территорий (создание ледовых переправ и т.д.), увеличение добычи природных ископаемых в районах вечной мерзлоты (разработка скважин на Крайнем Севере), а также отработка ракетно-артиллерийского вооружения в ледяных пустынях Арктики и Антарктики. Ярким примером служит 15 по счету пуск баллистической межконтинентальной ракеты «Булава» с подводного крейсера тактического назначения «Юрий Долгорукий», который вначале был отложен по причине сложной ледовой ситуации в Белом море осенью 2010 года. Известно, что некоторые небесные тела могут полностью состоять из льда, а вероятность их столкновения с космическими аппаратами с каждым годом увеличивается. Тема столкновения астероида с Землей была даже экранизирована в Голливуде. Актуальной остается проблема весенних заторов на реках, длина которых может достигать 150 и более километров.

Мобильная лаборатория «Исследование поведения природных материалов при динамическом нагружении»

На базе лаборатории 21 НИИ прикладной математики и механики Томского государственного университета организована мобильная лаборатория «Взрывное разрушение природных материалов». Основная цель заключается в экспресс-анализе поведения природных материалов при взрывном нагружении. При проведении натурных экспериментов объектами исследования выступали заснеженный и бесснежный ледяные покровы, а также природный известняк. В будущем запланировано экспериментальное исследование каменного угля и сланцевого известняка. Экспедиции проведены в Сибирском Федеральном Округе на территории Томской и Кемеровской областей. Постоянными партнерами являются МЧС России по Томской области и ООО «КузбассСпецВзрыв». Цель работы заключается в изучении структуры речного однолетнего льда в районе города Томска весной 2015 года.

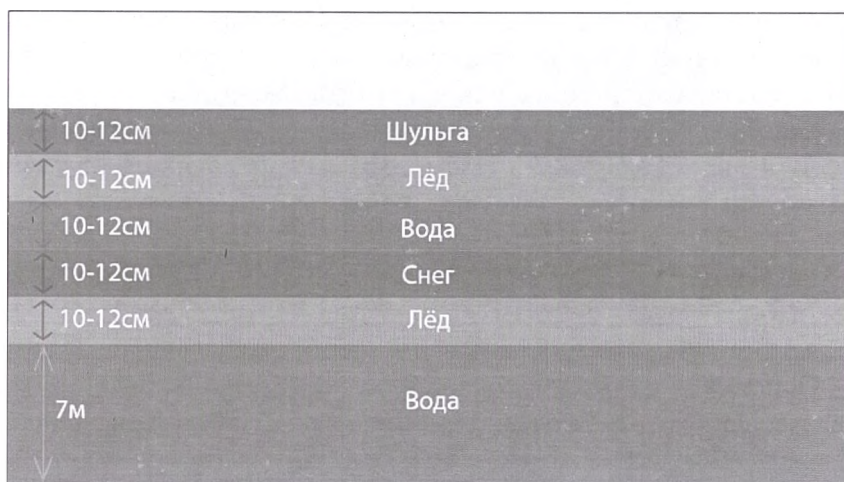
Эксперимент по исследованию состояния заснеженного льда

6 марта 2015 года река Томь в районе нового коммунального моста г. Томска. Температура -5 градусов, днём около нуля. Расстояние от берега 250 м. Глубина 7 м, температура воды 4 °С. Визуально установлено, что ледяной покров был ровный. Площадка для эксперимента имеет размеры (10×10) м. Разводьев, проталин и стационарной полыньи на экспериментальном участке не обнаружено. Доставка исследователей до места проведения эксперимента осуществлена средствами спасательно-поисковой службы. Лёд был разрезан (для дальнейшего исследования) при помощи бензопилы «Штиль». В ходе эксперимента было обнаружено, что лёд на данном участке имеет сэндвич-структуру – 5 слоёв по 10-12 см (шульга – лёд – вода – снег – лёд).



а)

б)



в)

Рисунок 1 – Результаты натурального эксперимента

На рисунке 1а показан процесс разрезания льда в черте г. Томска. В данный момент работник ОАО «КузбассСпецВзрыв» обрабатывает кромку льда режущим инструментом. На рисунке 1б показана канавка, проделанная во льду при помощи режущего инструмента. На дне канавки отчетливо видна вода. На рисунке 1в представлена схема ледяного покрова в месте проведения экспериментальных работ. Следует отметить, что в прошлом году ледяной покров имел другую структуру.

В дальнейшем планируется смоделировать соударение крупногабаритного ударника с ледяным покровом, имеющим аналогичное строение.

Список литературы:

1. Glazyrin V.P., Kruszka L., Orlov M.Yu., Orlov Yu. N. Numerical Simulation of Integration Processes of Projectiles with Concrete and Ice // Abstracts of Workshop 2012: Dynamic Behavior of Materials and Safety of Structures, 2-4 May. 2012, Poznan, Poland. P. 12-15.