УДК 62-783.41

**Совершенствование безопасности труда по организации работ при сливе железнодорожных цистерн**

*В.М. Худякова, канд. с.-х. наук, Н.В. Матюшева, ст. преподаватель,*

*Н.М. Сафонов, студент*

*Санкт-Петербургский государственный аграрный университет*

*196607, Санкт-Петербург, Пушкин, Средняя ул., д.1/6, кв.11, тел:(8)921-599-23-81*

*E-mail: vmsafonova@mail.ru*

*Аннотация:* *Анализ условий труда на предприятиях выявляет множество опасных и вредных производственных факторов. Такие опасные участки, как эстакады должны быть оборудованы всеми средствами безопасности и отвечать нормативным требованиям. Результаты проведенных исследований условий труда работников, обслуживающих сливную эстакаду, показали необходимость в улучшения условий и безопасности труда.*

Жизнь и здоровье людей является ключевой ценностью, организации инвестируют значительные ресурсы в корпоративные программы по безопасности, модернизацию оборудования, улучшение условий и повышение безопасности труда. Такие опасные участки, как скользкие пешеходные дорожки, движущееся производственное оборудование и высота характерны практически для любого крупного промышленного производства.

Должны быть ограждены места производства работ, вывешены предупреждающие и предписывающие плакаты (знаки), обязательно использование средств коллективной и индивидуальной защиты. Должны соблюдаться правила блокировки оборудования при проведении работ и технического обслуживания машин и механизмов. Мобильное оборудование должно иметь звуковой сигнал, полосы движения для транспорта и пешеходов должны быть четко обозначены и снабжены знаками. Ограждение вокруг эстакад, движущегося конвейера и деталей машин, быстрое устранение проливающейся жидкости, стоки и ограждающие поручни на дорожках и откидных мостиках, примыкающих к производственным линиям или проходящих на высоте, являются важными факторами безопасности.

Далее более детально остановимся на технологии производства работ сливной эстакады (рис. 1).

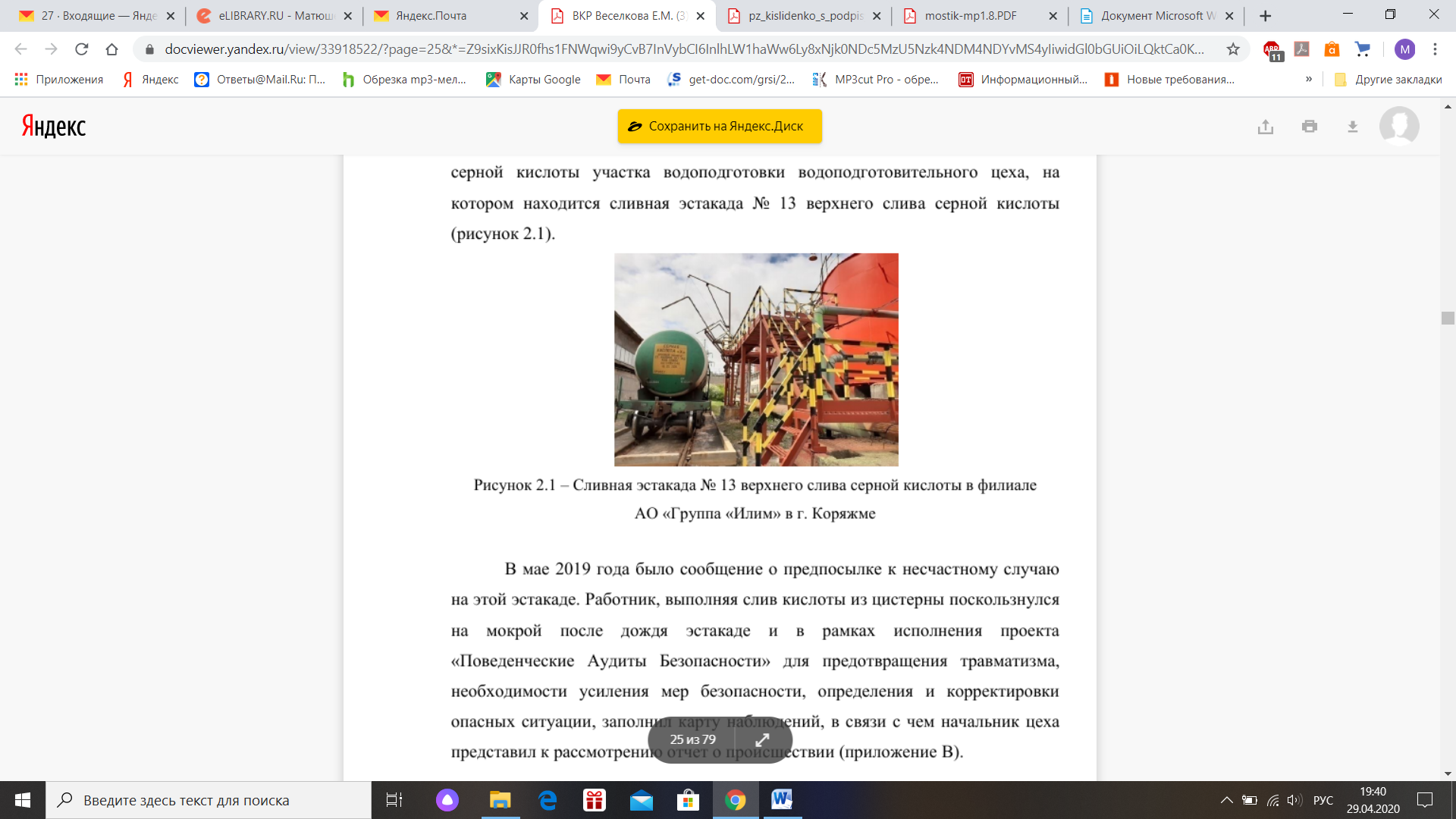


Рис.1. Сливная эстакада верхнего слива

Технологический процесс данных работ происходит по следующей схеме: работник проводит осмотр цистерны, при осмотре цистерны проверяется наличие пломб, исправность и герметичность арматуры и цистерны в целом, соответствие фактической массы по результатам взвешивания цистерны и массы указанной в паспорте на продукцию. После чего работник вызывает слесаря, который открывает люк цистерны. При этом слесарь должен выйти на цистерну, для раскрутки болтов. Слесарь вместе с работником опускают в цистерну всасывающий сифон, крепят его к трубопроводу и включают насос для перекачки содержимого в емкости. Во время перекачки из ж/д цистерны работник следит за работой оборудования, уровнем содержимого в емкости и в цистерне по приборам. После окончания слива вызывает слесаря, они разбирают схему всасывающей линии и вытаскивают сифон из цистерны. Слесарь закрывает люк цистерны. Работник пломбирует цистерну. При закрытии люка цистерны и ее опломбировки рабочие вынуждены также выходить на цистерну.

Работы на эстакаде осуществляются на открытом участке по приходу цистерны, в любую погоду и в любое время года, что еще более опасно в условиях северного климата, для которого характерны прохладное лето и продолжительная холодная зима, частая смена воздушных масс, поступающих из Арктики и средних широт и крайне неустойчивая погода. Существует опасность соскальзывания и падения, как в дождливую погоду, так и зимой, когда на цистернах может быть наледь, опасность падения еще усугубляется тем, что под цистерной расположен бетонный поддон для собирания проливов кислоты.

Ещё одним опасным фактором является высота проведения работ.

При работе на высоте работник должен применять страховочные устройства, если нет защитного ограждения высотой не менее 1,1 м, согласно правилам по охране труда при работе на высоте, утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации № 155н [1].

В обращении работников указано, что применение страховочной системы, при выполнении данного вида работ на указанной эстакаде, невозможно, безопасного ограждения при выходе на цистерну нет, и работники вынуждены работать у оголовка цистерны высотой более трех метров без ограждения и без страховки (рис. 2).

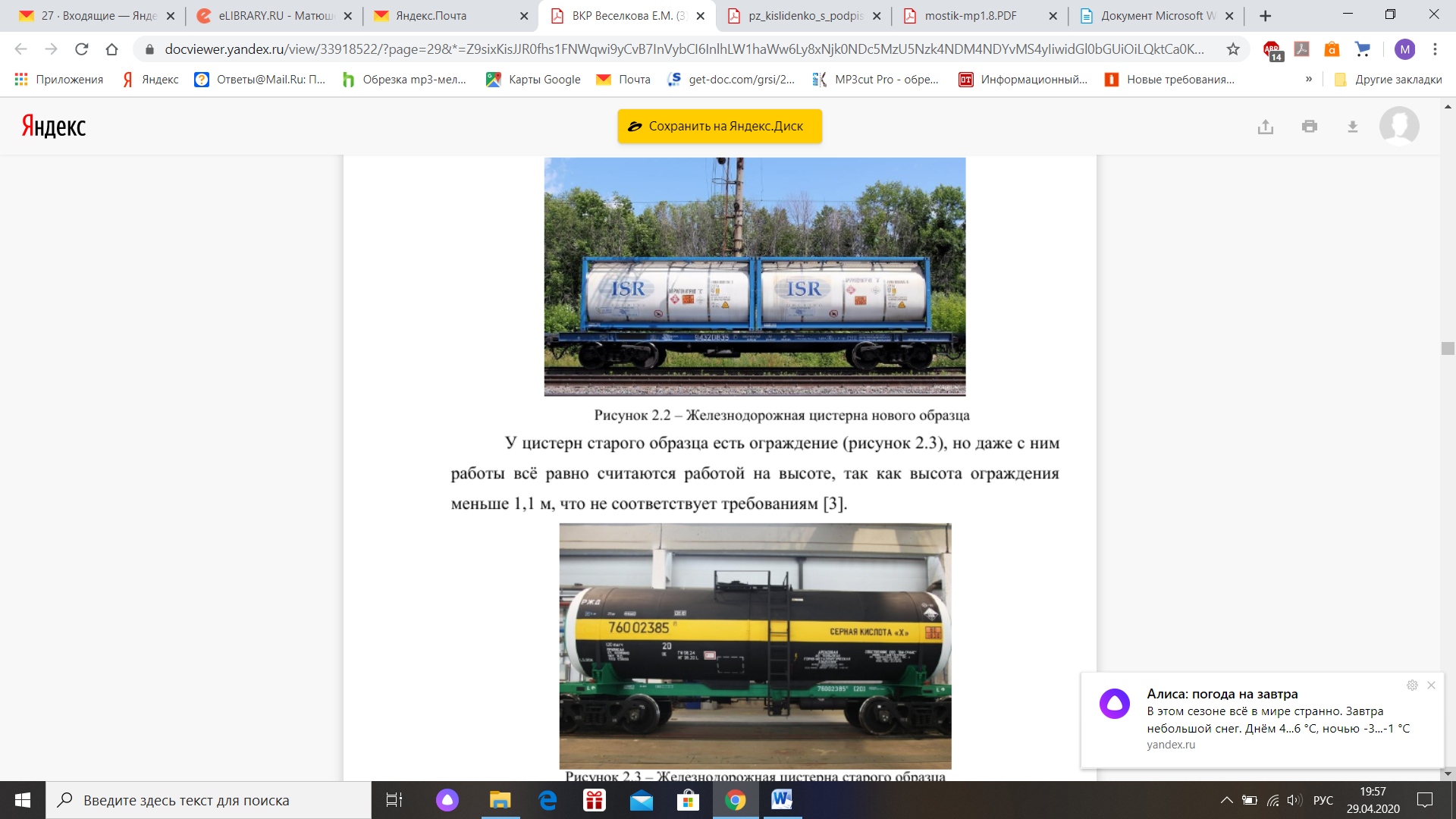


Рис.2. Железнодорожная цистерна нового образца

У цистерн старого образца есть ограждение (рис. 3), но даже с ним работы всё равно считаются работой на высоте, так как высота ограждения меньше 1,1 м, что не соответствует требованиям [1].

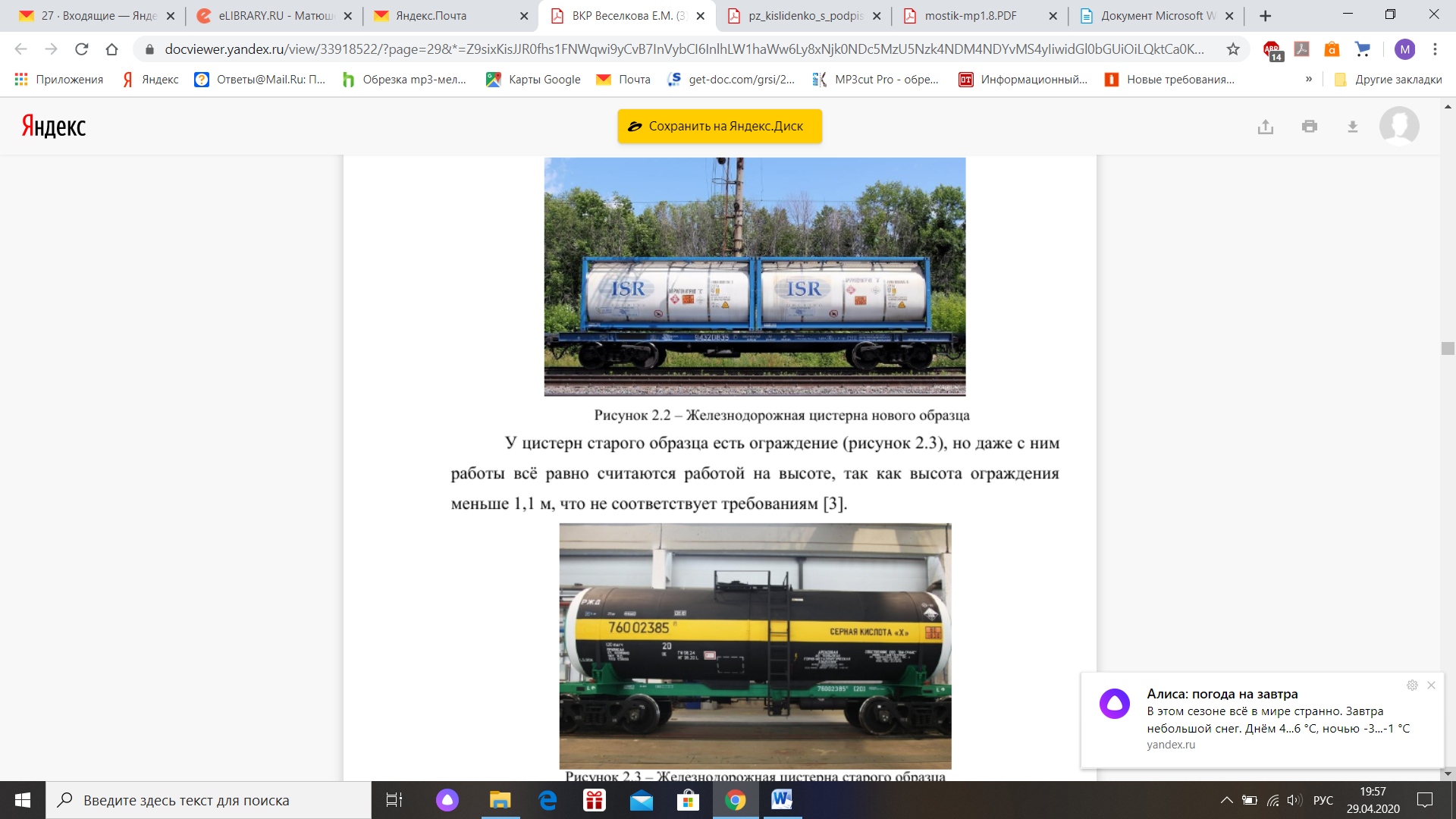


Рис. 3 – Железнодорожная цистерна старого образца

В мае 2019 года, работник, выполняя слив из цистерны, поскользнулся на мокрых после дождя прутках настила сливно-наливной эстакады, но ухватился за перила, в результате чего избежал падения. Что доказывает эффективность защитного ограждения при предотвращении несчастных случаев, в результате подскальзывания и падения.

Таким образом, можно сделать вывод, что необходима организационно-техническая разработка для обеспечения безопасности работника при работе на железнодорожных цистернах.

Для решения выявленной проблемы был проведен критический анализ существующих решений.

В настоящее время существует несколько вариантов технических средств обеспечения безопасности работников при выполнении работ на высоте. К их числу относятся страховочные системы и ограждения. Для работы на железнодорожных цистернах используются страховочные системы на стационарном анкерном устройстве. В качестве анкерных устройств используются жёсткие или гибкие горизонтальные анкерные линии, установленные вдоль линии перемещения работников (рис. 4).

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Рис.4. Гибкая и жесткая горизонтальная анкерная линия

Для установки используются элементы конструкций сооружений или дополнительные эстакады.

В качестве амортизационно-страховочной подсистемы рекомендуется использовать блоки с втяжным тросом или лентой, которые крепятся на ползунок анкерной линии. Эти устройства позволяют исключить фактор рывка при остановке падения, поскольку постоянно обеспечивают натяжение подсистемы и моментально блокируют трос при возникновении критического ускорения.

Для использования в данном виде работ подойдут любые страховочные привязи, соответствующие стандарту ТР ТС ГОСТ Р ЕН 361. Эти привязи соответствуют необходимым критериям комфортной работы и безопасности [2].

Помимо страховочных систем для выхода на цистерну существуют различные виды оградительных конструкций такие как:

- Стационарные платформы с ограждениями;

- Откидные или раздвижные мостики с различными видами ограждений безопасности.

Стационарное ограждение на эстакаде представлено на рис.5.

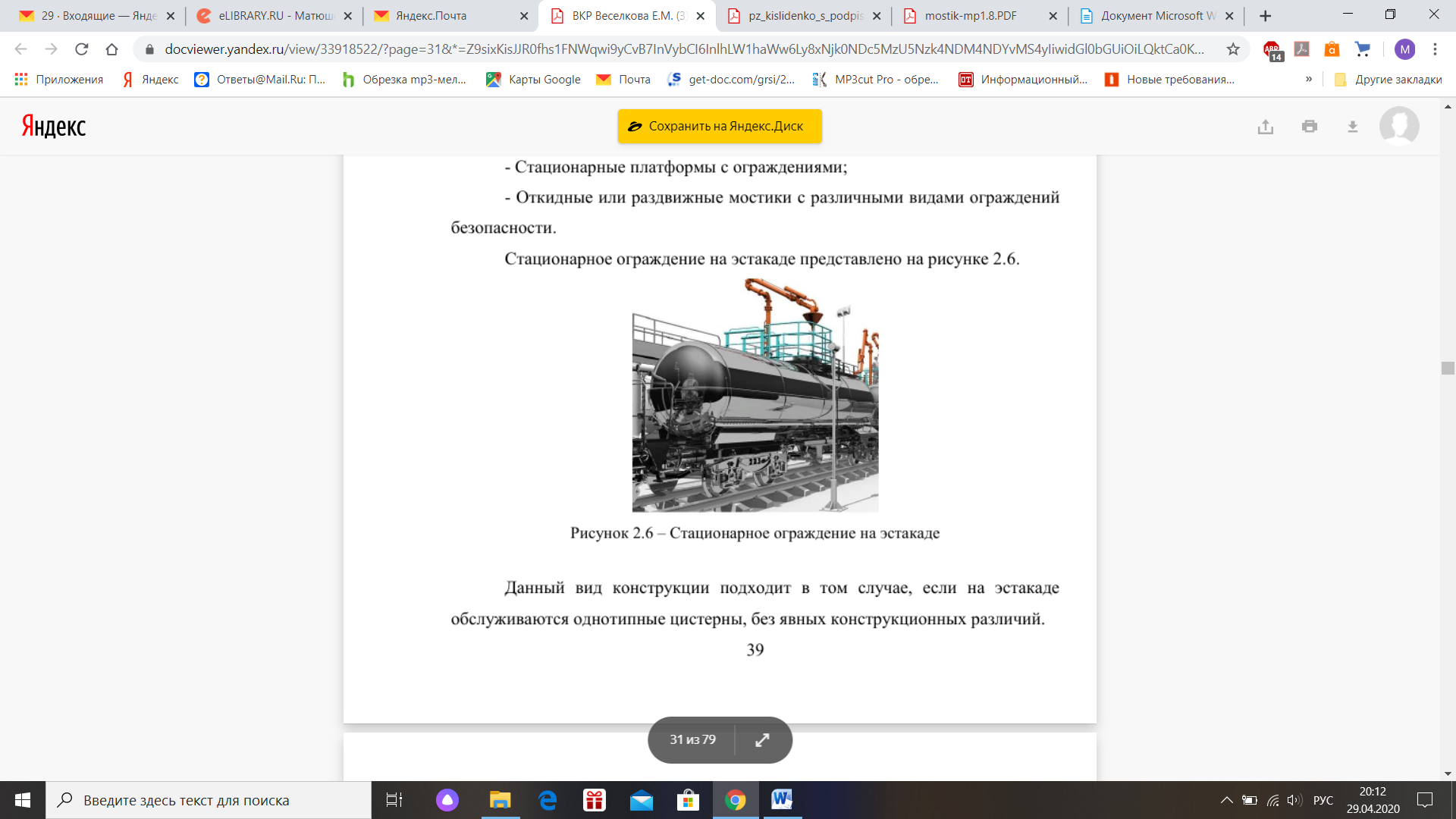


Рис.5. Стационарное ограждение на эстакаде

Данный вид конструкции подходит в том случае, если на эстакаде обслуживаются однотипные цистерны, без явных конструкционных различий.

Существует несколько разновидностей мостиков и ограждений, применяемых на эстакадах. К ним относятся:

- раздвижной мостик со стационарным ограждением безопасности;

- откидной мостик со складным ограждением;

- откидной мостик с фиксированным ограждением;

- раздвижной мостик с корзиной безопасности.

Раздвижной мостик со стационарным ограждением представлен на рис. 6.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Рис.6. Раздвижной мостик со стационарным ограждением в разобранном и собранном положении

Данная конструкция, состоит из ступеней и параллелограммного механизма, благодаря которому они всегда остаются в горизонтальном положении. Уравновешивающим механизмом служит амортизатор пружинного типа (возможно использование противовесов или других балансировочных устройств). Поручни безопасности защищают оператора от падения. Откидной мостик со складным ограждением представлен на рис.7.

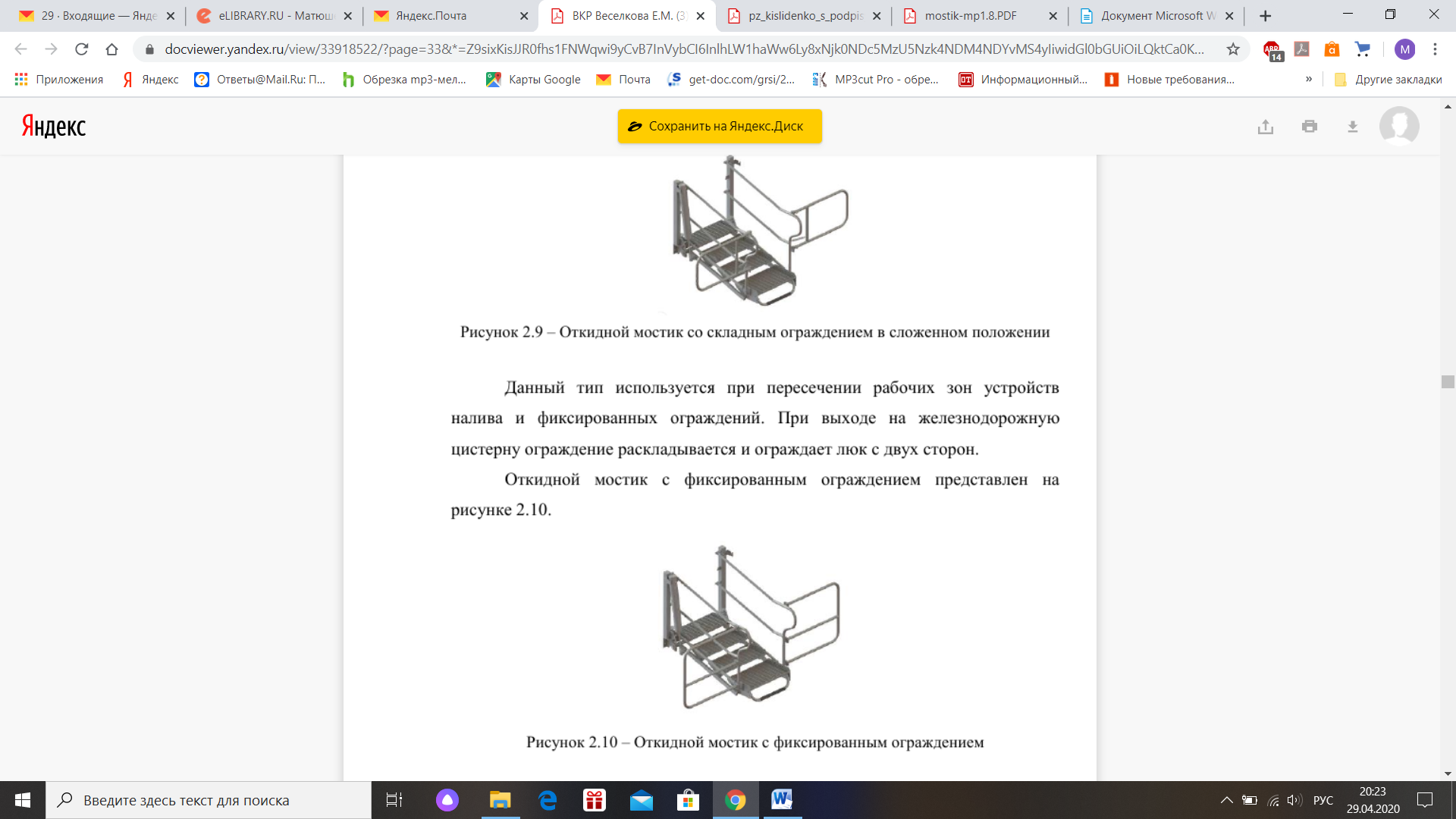


Рис.7. Откидной мостик со складным ограждением в сложенном положении

Данный тип используется при пересечении рабочих зон устройств налива и фиксированных ограждений. При выходе на железнодорожную цистерну ограждение раскладывается и ограждает люк с двух сторон.

Откидной мостик с фиксированным ограждением представлен на рис.8.

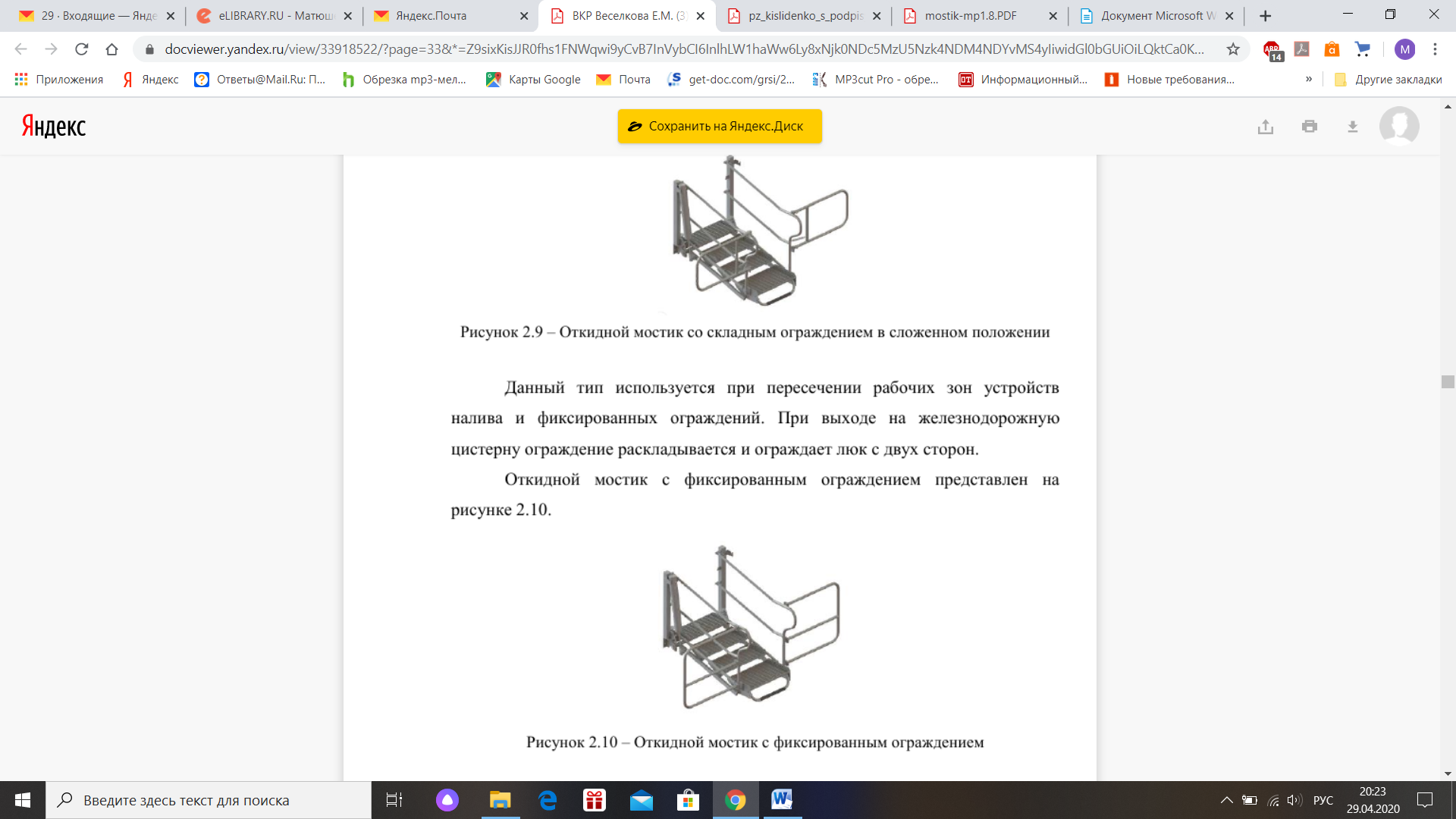


Рис.8. Откидной мостик с фиксированным ограждением

Наиболее распространенный тип. Фиксированное ограждение, расположенное по бокам мостика, позволяет предотвратить падение работника при переходе с площадки обслуживания железнодорожной цистерны на мостик.

Раздвижной мостик с корзиной безопасности представлен на рис.9.



Рис.9. Раздвижной мостик с корзиной безопасности

Данная конструкция предостерегает персонал от падения при работе на площадке обслуживания цистерны. Размеры корзины безопасности 1500 х 1450 мм [3].

Проанализировав возможные направления решений можно сделать следующие выводы.

Применение страховочной системы на данной эстакаде может предотвратить падение работника с высоты. В то же время, существует риск получения травмы работником при падении с остановкой даже на небольшую глубину, вследствие удара об цистерну или эстакаду, в зависимости от расположения конструкции страховочной системы, поскольку на железнодорожных цистернах, особенно старого образца, большое количество выступающих элементов, представляющих большую угрозу травмирования работника. Так как имеющаяся эстакада открытого типа, для установки страховочной системы потребуется монтаж стационарной анкерной линии, которая затруднена из-за конструктивных особенностей схемы линий слива кислоты и так же будет препятствовать при установке всасывающего сифона (рис.10). Поэтому данная конструкция не решает рассматриваемые проблемы.

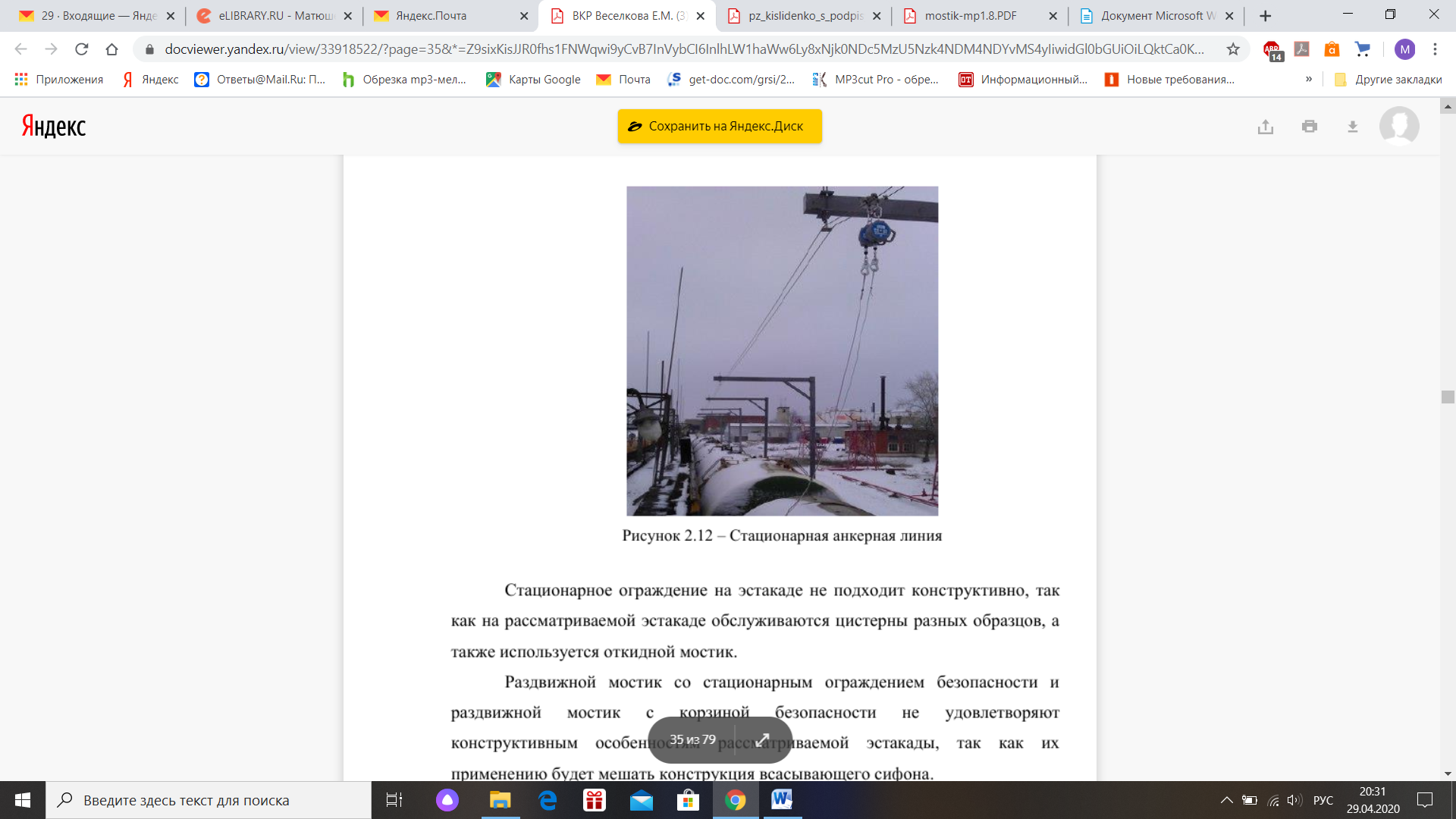


Рис.10. Стационарная анкерная линия

Стационарное ограждение на эстакаде не подходит конструктивно, так как на рассматриваемой эстакаде обслуживаются цистерны разных образцов, а также используется откидной мостик.

Раздвижной мостик со стационарным ограждением безопасности и раздвижной мостик с корзиной безопасности не удовлетворяют конструктивным особенностям рассматриваемой эстакады, так как их применению будет мешать конструкция всасывающего сифона.

Откидной мостик со складным ограждением и откидной мостик с фиксированным ограждением изолируют работника при выходе на цистерну не со всех сторон, что так же не решает выявленных проблем.

Так как на данный момент ни одна из существующих разработок не подошла, была предложена организационно-техническая разработка складного ограждения безопасности для рассматриваемой эстакады, которая конструктивно будет удовлетворять параметрам данной эстакады и обслуживаемых на ней цистерн.

Литература

1. **Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ** от 28 марта 2014 г. №155н «Правила по охране труда при работах на высоте» [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/499087789> (дата обращения: 21.04.2020).
2. **Работа на крышах вагонов, цистерн и автомобилей** [Электронный ресурс]. – URL:https://sizcontract.ru/info/otrasli/rabota-na-kryshakh-vagonov-tsistern-i-avtomobiley/ (дата обращения: 21.04.2020).
3. **Компания ТехноСистемы|Категория товаров Эстакады** [Электронный ресурс]. – URL:https://www.techno-systems.ru/product-category/oborudovanie-dlya-neftebaz/oborudovanie -bezopasnosti/ (дата обращения: 20.04.2020).