

АНКЕРНОЕ УКРЕПЛЕНИЕ ТРУБОПРОВОДОВ

Лемешонок Т.М.

научный руководитель канд.тех.наук, доц. Преснов О.М.

Сибирский федеральный университет

Трубопроводы, прокладываемые в Сибири и на Крайнем Севере, на значительном протяжении пересекают болота и обводненные участки.

На болотах и обводненных участках должна, как правило, предусматриваться подземная прокладка трубопроводов и, как исключение, соответствующем обосновании - укладка трубопровода по поверхности болота в теле насыпи (надземная прокладка) или на опорах (надземная прокладка).

При строительстве трубопроводов в зимний период, если глубина промерзания болот незначительна, скорость разработки траншей должна быть согласована со скоростью движения изоляционно-укладочной колонны. Задержка с укладкой в отрытую траншею труб ведет к обрушению замерзшего верхнего пласта болотистого грунта и «заплыванию» траншей.

Трубопровод, прокладываемый в болотистом и обводненном грунте, должен быть закреплен не только против погружения, но и против всплытия, если он имеет положительную плавучесть. Трубопровод закрепляют утяжеляющими грузами (чугунными или железобетонными), сплошным бетонированием или винтовыми анкерными устройствами. Опыт строительства трубопроводов в условиях Крайнего Севера, Западной Сибири и других районов показывает, что при небольшой длине переходов через болота, а также при изредка встречающихся вдоль трассы болотах целесообразно закреплять трубы отдельными чугунными или железобетонными грузами. При большом числе болотистых участков значительно выгоднее применять анкерные устройства, особенно в условиях Крайнего Севера, куда доставка балласта оказывается весьма дорогостоящей, а сама навеска грузов достаточно сложной.

Рассмотрим конструкцию трубопровода, закрепленного анкерами от всплытия :

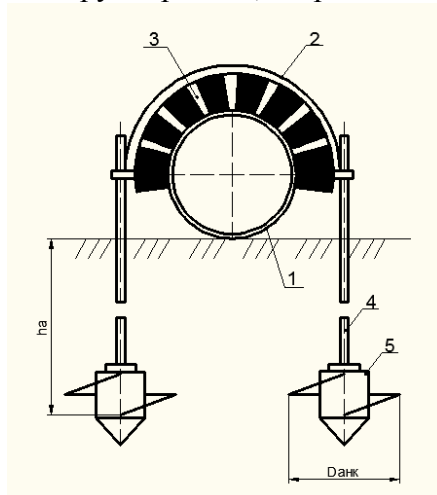


Рис. 1 – Винтовой анкер ВАУ-1

1 – изоляционное покрытие; 2 – силовой пояс; 3 – футеровочный ковер из деревянных реек; 4 – штанга анкерная; 5 – винтовая лопасть

Винтовой анкер (Патент RU 78230 U1)

Торцевая рабочая поверхность цилиндрической трубы имеет расположенные по всему периметру зубцы, идентичные друг другу, при этом начала

витков основной и дополнительной винтовых лопастей 6 размещены на уровне впадин зубцов.

- Достоинства:
 - Возможность проходки более твердой породы
 - Более жесткое закрепление анкера
 - Усиленная несущая способность
- Недостатки:
- Сложность изготовления

Винтовой анкер (Патент RU 12419 U1)

Наконечник и винтовая лопасть выполнены с тороидальным или параболическим профилем, кроме того, соотношение максимального диаметра винтовой лопасти и диаметра штанги составляет от 1,5 до 2,5.

В результате чего нагрузка на тороидальный (параболический) профиль уменьшается, вследствие увеличенного угла наклона профиля. Соответственно и диаметр лопастей уменьшается, что обеспечивает с одной стороны завинчивание их в более узкую траншею, а с другой стороны уменьшает несущую способность.

Достоинства:

- Уменьшенная нагрузка грунта на профиль винта
 - Свободное вхождение анкера в грунт
- Недостатки:
- Сложность изготовления профилей
 - Уменьшенная несущая способность
 - Уменьшенная жесткость закрепления анкера с грунтом

Винтовой анкер (Патент RU 2034956 C1)

Применение анкеров предлагаемой конструкции особенно эффективно на слабых грунтах, где известные типы анкеров малоэффективны и поэтому не применяются.

Достоинства:

- Увеличенная прочность закрепления
 - Эффективное применение на слабых грунтах
 - Увеличенная жесткость закрепления
- Недостатки:
- Сложность конструкции

В качестве основы для модернизации был выбран патент RU 12419 U1 из-за его существенного достоинства: винты анкера сделаны увеличивающимися вверх, что обеспечивает свободное вхождение анкера в грунт, вследствие нарастания площади лопастей анкера.

В предложенной конструкции есть существенные недостатки: во-первых, при использовании анкера на сыпучих грунтах, он не сможет обеспечить достаточную жесткость закрепления, так как невозможно при помощи данного анкера занести дополнительный материал в грунт; во-вторых, уменьшенная несущая способность анкера дает о себе знать; в-третьих, очень сложен процесс изготовления профиля, что приводит к увеличению затрат на производство анкера.

В данном винтовом анкере предлагается: во-первых, выполнить в штанге анкера отверстия, через которые под давлением будет подаваться цементный раствор, позволяющий увеличить жесткость закрепления; во-вторых, замена обычных круговых

винтов на тороидальные (параболические) позволит значительно увеличить несущую способность анкера за счет увеличения диаметра винтовой лопасти.

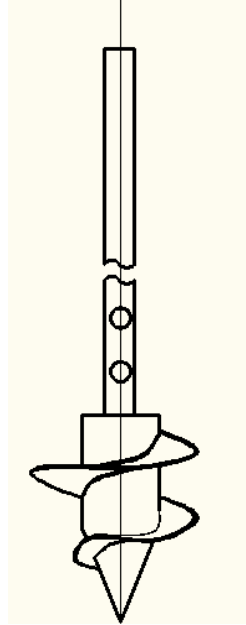


Рис. 2 – Модернизированный винтовой анкер

В данной работе был произведен, патентно-информационный обзор существующих устройств, была предложена конструкция анкера позволяющая:

- Эффективно применять его на слабых грунтах
- Увеличить жесткость закрепления
- Увеличить прочность закрепления
- Повысить несущую способность
- Снизить расход металла