

## ПОВЫШЕНИЕ ПРОХОДИМОСТИ ГУСЕНИЧНЫХ МАШИН В УСЛОВИЯХ ОБВОДНЕННЫХ ГРУНТОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВАКУУМИРОВАННЫХ СЛАНЕЙ

При разработке грунта и передвижении механизмов возникают динамические нагрузки, которые существенным образом влияют на изменения удельного давления под гусеницами по величине и во времени.

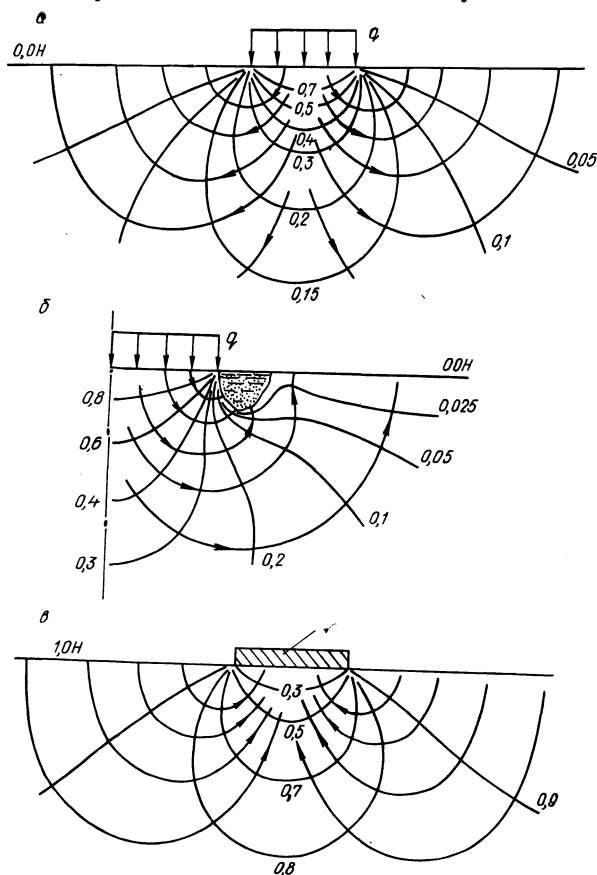


Рис. 1. Гидродинамическая картина в основании при быстром повышении давления (а), при разжижении грунта у краев опорной площадки (б) и при укладке водоотсасывающей слани (в):

1 — водоотсасывающая слань.

Экспериментально установлено, что максимальное давление может в 6—8 раз превышать среднее удельное и носит динамический характер [1—3]. В условиях водонасыщенных грунтов для обеспечения возможности нормальной работы и передвижения с целью увеличения площади опоры применяется укладка сланей.

Фильтрационные явления, возникающие под всей опорной поверхностью или ее частью сразу за быстрыми повышениями давления, исследованы нами на моделях методом ЭГДА. Гидродинамическая картина фильтрации, возникающая в основании гусеницы или слани при повышении давления, представлена на рис. 1, а. Как видно, под серединой опорной поверхности фильтрационные силы направлены вертикально вниз и оказывают сжатие на скелет грунта. Ближе к краям опорной поверхности их действие уже оказывает сдвигающее и

взвешивающее влияние, а гидравлические градиенты в этих местах имеют наибольшие значения. В связи с этим разупрочнение грунта начинается у краев площадки загрузки.

Представим себе, что грунт у краев гусеницы разупрочнился и разжижился, т. е. превратился в тяжелую жидкость. Картина фильтрации изменится (рис. 1, б) и разжижение поверхностного слоя грунта будет распространяться в направлении от краев к середине опорной поверхности и в глубину массива. Фильтрационное разжижение грунта у краев опорной поверхности и связанная с ним потеря несущей способности этой области может привести к перекосу механизма и выпору грунта основания. Таким образом, будет иметь место совместное действие деформаций фильтрационного разжижения или выпора со сдвигом части грунтовой массы. В грунтах органического происхождения на погружение в массив гусениц оказывает влияние наряду с разупрочнением также и значительная сжимаемость скелета.

В обводненных грунтах весьма эффективно применение водоотсасывающих (вакуумированных) сланей. Гидродинамическая сетка, соответствующая этому случаю, представлена на рис. 1, в. Под сланью фильтрационные силы направлены вертикально вверх и своим действием как бы поддерживают ее. Взвешивания и разжижения грунта при этом не произойдет, так как на скелет оказывает влияние вес самой слани и экскаватора. За пределами опорной площади, особенно в поверхностном слое грунтовой массы, силы фильтрации направлены вертикально вниз, они способствуют устойчивости грунта, поэтому условия для его разупрочнения отсутствуют.

Водоотсасывающий элемент слани может быть изготовлен из различных фильтрующих материалов или пластмассовых дрен. Создание вакуума в полости фильтрующего элемента и, как следствие, в порах соприкасающегося с поверхностью слани грунта обеспечивает действие потока, рассмотренное на рис. 1, в.

С целью осушения маломощных водоносных прослоек Н. С. Митрофановым [3] было предложено и опробовано в производственных условиях использование наклонных вакуумных фильтров, состоящих из каркаса-оболочки и фильтрующего элемента из крупнопористого бетона. С помощью штуцеров и гибких шлангов водоотсасывающий элемент присоединялся к вакуумному агрегату иглофильтровой водопонизительной установки. Этот способ оказался весьма эффективным при местном осушении слоя обводненного разнозернистого песка с включением глинистых частиц. Кроме того, по мнению Н. С. Митрофанова, применение наклонных фильтров целесообразно для обеспечения проходимости землеройных механизмов и транспорта в обводненных грунтах.

На основании проведенных нами исследований на моделях методом ЭГДА и анализа опубликованных литературных данных можно утверждать, что слань с водоотсасывающим элементом будет иметь по сравнению с обычной большую несущую способность по грунту, что позволит повысить проходимость экскаваторов в сложных инженерно-геологических условиях. Такой тип сланей рекомендуется нами к производственной проверке в условиях гидромелиоративного строительства.

#### Литература

1. Гантман В. Б. Вопросы проходимости гусеничных экскаваторов на слабых грунтах. — «Гидротехника и мелиорация», 1957, № 9.
2. Ковш П. В. Влияние проходимости болот и параметров мелиоративных каналов на эффективность использования одноковшовых экскаваторов. Автореф. канд. дис. Минск, 1968.
3. Митрофанов Н. С. Наклонные вакуумные фильтры. — В сб.: Труды совещания по вопросам понижения уровня грунтовых вод. М., 1966.