

фикации волокна на основе поли(акрилонитрил (АН) – со – метилакрилат (МА) – со – итаконовой кислоты (ИтК)) с целью интенсификации его термоокисления. Показано, что посредством модификации ПАН волокна водным раствором щелочи и накопления в результате этого карбоксильных групп можно ускорить процесс термоокисления прекурсора. Проведен анализ модифицированных ПАН волокон ИК-спектроскопическим и дифференциально-термическим методами.

Исследование термоокисления ПАН волокон, подвергшихся предварительной физико-химической модификации различными азот -, серо - и фосфорсодержащими неорганическими и органическими соединениями, позволило установить, что максимальный каталитический эффект на данный процесс оказывают гидроксилламин солянокислый, гидразин солянокислый, четвертичные аммониевые основания и этиламин.

Изучено влияние температурно-временных режимов термоокисления на изменение физико-механических свойств получаемых волокнистых материалов, а также их композиционный состав. Проведение термоокислительной стабилизации ПАН волокон в «свободном» состоянии приводит к некоторой дезориентации макромолекул в полимерном субстрате. Эти изменения в надмолекулярной организации оказывают влияние на весь комплекс физико-механических свойств волокон: по мере повышения степени термической обработки снижаются разрывная нагрузка волокон и удлинение при разрыве, что может быть объяснено образованием лестничных и конденсированных гетероциклических структур, а также межмолекулярных сшивок. Установлены режимы термоокисления, позволяющие получать негорючие волокнистые материалы на основе сополимеров АН.

©БНТУ

## **ЗАКРЕПЛЕНИЕ СЛАБЫХ ВОДОНАСЫЩЕННЫХ ГРУНТОВ ВЕРТИКАЛЬНЫМИ АРМИРУЮЩИМИ ЭЛЕМЕНТАМИ ИЗ СУХОЙ БЕТОННОЙ СМЕСИ**

*Т.В. ТРОНДА, В.А. СЕРНОВ*

Application of a new method on fastening weak saturated soils by vertical reinforcing elements consisting of dry concrete mix, full-scale tests and evaluation of the economic effect are summarized in this article

Ключевые слова: грунты, армирование, геомассив, испытания, эффект

Для нашей страны характерны основания, сложенные большими толщами слабых водонасыщенных грунтов. В таких геологических условиях эффективным и экономичным решением является применение геомассивов из сухих бетонных смесей. Однако, в национальных ТНПА отсутствуют методы расчета таких конструкций.

Строительные площадки двух жилых домов: в г. Минске («Вивальди») и в г.п. Колодищи – имеют сложные инженерно-геологические условия, характеризующиеся залеганием на большую глубину слабых водонасыщенных глинистых и биогенных грунтов с низкими прочностными и деформационными характеристиками. С целью проверки возможности приема в эксплуатацию основания закрепленного вертикальными и горизонтальными армирующими элементами (см. рисунок 1-3) был проведен ряд испытаний.

Испытания фрагментов геомассива штампами показали увеличение модуля деформации в среднем с  $E=8,0\text{МПа}$  до  $E=54,0\text{МПа}$  (для г. Минск) и с  $E=4,3\text{МПа}$  до  $E=40,0\text{МПа}$  (для г.п. Колодищи). По результатам статического зондирования, выполненного до и после устройства геомассива, удельное сопротивление грунта наконечнику зонда увеличилось с  $q_c=1,76\text{МПа}$  до  $q_c=6,29\text{МПа}$ , а соответствующий модуль деформации с  $E=4,3\text{МПа}$  до  $E=36,1\text{МПа}$  (для г.п. Колодищи).



Рис. 1 – Схема геомассива



Рис. 2 – Устройство вертикальных армирующих элементов



Рис. 3. – Горизонтальное армирование песчаной подушки

Сравнительные расчеты стоимости показали, что на исследуемых объектах стоимость геомассива оказалась на 32–75% ниже стоимости традиционного свайного фундамента.

Таким образом, при закреплении водонасыщенных глинистых грунтов вертикальными элементами из сухой бетонной смеси можно добиться увеличения модуля деформации основания в 6–9 раз, удельного сопротивления грунта – в 3,5 раза и экономического эффекта в 32–75%.

©БНТУ

## **ПОВЕРХНОСТНАЯ ДЕФОРМАЦИЯ И НАКЛЕП ПРИ ОБРАБОТКЕ СТАЛЬНЫХ ЗАГОТОВОК ИГЛОФРЕЗЕРОВАНИЕМ**

**Д.Н. ТУРЕЙКО, И.Л. БАРШАЙ**

The executed researches allowed determining the main consistent patterns of formation and hardening of details at discrete contact with the tool. The revealed regularities, formations of properties of a blanket of a material of details of cars, allowed carrying out optimization and management of the specified process of processing for providing demanded operational characteristics of details of cars. It is established that technological heredity has impact on change of parameters of quality. At certain modes of process of a needle milling there is not a cutting micro- and macroroughnesses on a processed detail, and their crumbling, burnishing, in other words – process of cold plastic deformation which in turn leads to surface hardening, or a mechanical hardening. Results of the solution of a compromise task allow providing at the expense of a combination of technology factors of an needle milling the maximum productivity with a set height of microroughnesses of surface and macroroughness with a set depth of the strengthened layer

Ключевые слова: иглофрезерование, наклеп, поверхностная пластическая деформация

Иглофрезерование – процесс, характеризуемый микрорезанием в зоне контакта ворса с обрабатываемой заготовкой. В зависимости от получаемой шероховатости поверхности обработка может быть отделочно-зачистная и зачистная. Шероховатость поверхности находится в пределах  $Ra=100\text{--}0,32$  мкм, зависит в основном от диаметра игл ( $\varnothing 0,2\text{--}1,0$  мм) и в меньшей степени от параметров режима обработки. Величина удаляемого за один проход припуска при зачистной обработке может достигать 3–5 мм, при отделочно-зачистной – составлять 0,02–0,04 мм. Иглофрезы изготавливают с длиной ворса, равной 12–22 мм, плотность набивки ворса на режущей поверхности инструмента составляет 75 – 85%.

На изменение параметров качества оказывает влияние технологическая наследственность. Оптимальными параметрами режима процесса обработки, обеспечивающими минимальную шероховатость, являются скорость вращения иглофрезы 25–38 м/с, натяг 3–4 мм, время обработки 20 секунд, диаметр ворса 0,4 мм.

Для повышения энергии удара проволочных элементов с упрочняемой поверхностью предложены иглофрезы с отражателем.

Для увеличения степени упрочнения, а также для выполнения упрочняюще-зачистной обработки применяются вращающиеся механические иглофрезы с ударными элементами.

При обработке поверхностей с окалиной, ржавчиной помимо упрочнения в процессе контактирования ударных элементов с обрабатываемой поверхностью наблюдается разрушение дефектного слоя с последующим удалением разрыхленных загрязнений проволочным ворсом. Глубина упрочненного слоя также зависит от типа ударного элемента.

При определенных режимах процесса иглофрезерования происходит не срезание микро- и макро-неровностей на обрабатываемой заготовке, а их смятие, выглаживание, другими словами наблюдается процесс холодной пластической деформации, который в свою очередь приводит к упрочнению поверхности, или наклёпу.

Пластическая деформация приводит к значительному изменению механических, физических и химических свойств металла. В деформируемом металле с увеличением степени деформации увеличивается твердость и все показатели сопротивления деформированию: пределы упругости, пропорциональности, текучести и прочности. Одновременно с этим наблюдается уменьшение показателей пластичности; увеличивается электрическое сопротивление, уменьшаются сопротивление коррозии, теплопроводность, изменяются магнитные свойства ферромагнитных металлов и т.п. Совокупность явлений, связанных с изменением механических и физико-химических свойств металлов в процессе пластической деформации, называется упрочнением (наклепом).

©БНТУ

## **РАБОТА ЩЕЛЕНАРЕЗНОЙ МАШИНЫ В КРИВОЛИНЕЙНЫХ ПОДЗЕМНЫХ ГОРНЫХ ВЫРАБОТКАХ**

**О.М. УСОВИЧ, Г.В. КАЗАЧЕНКО, Г.А. БАСАЛАЙ**

In work the patent and information review and the analysis of the shchelenarezny cars applied by underground mining of potash fields is carried out. Possibility of operation of the shchelenarezny car in curvilinear underground excavations and expediency of turn of executive body of rather caterpillar propeller is proved

Ключевые слова: щеленарезная машина, гусеничный движитель, цепной бар, привод позиционирования